

Model Pembelajaran Berbeda pada Keterampilan Proses Sains Siswa dalam Pembelajaran Biologi Sumbawa, Indonesia

Supratman¹, Eryuni Ramdhayani²

^{1,2}Dosen Universitas Samawa

Email: supratman@universitas-samawa.ac.id, yuniramdayani89@gmail.com,

HP. 085238656063

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima: 24 Desember 2021

Direvisi: 28 Desember 2021

Dipublikasikan: Januari 2022

e-ISSN: 2089-5364

p-ISSN: 2622-8327

DOI: 10.5281/zenodo.5834854

Abstract:

Science process skills as one of the 21st century skills are important to be empowered. Empowerment of science process skills can be done by applying innovative learning models, namely POPBLSTAD, POBL and STAD. The purpose of this study was to determine the effect of different learning models on students' science process skills in learning biology. The design of this study used a quasi-experimental design with a Pretest Posttest Nonequivalent Control Group Design to examine the effect of the POPBLSTAD, POPBL, and STAD models on science process skills. Determining the sample in this study using the Random Sampling technique in classes that have gone through trials. The research instrument used a multiple choice test with indicators of science process skills, namely identifying variables, estimating data, formulating hypotheses, operationally defining, and conducting experiments. Data analysis in this study used statistical inferential analysis of covariance (ANACOVA) one way with a significance level of 5%. The results of this study indicate that there is an influence of the learning model on students' science process skills. The results of the BNT test show that the POPBLSTAD learning model has significant skills compared to the other three models.

Keywords: *Different learning model, science process skill, STAD, POPBL, POPBLSTAD*

PENDAHULUAN

Perubahan paradigma pendidikan dari proses pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher centered*) menjadi berpusat pada siswa (*students centered*) merupakan prinsip paling mendasar dalam pembelajaran abad 21 (Arends, 2012; Muganga & Ssenkusu, 2019). Namun pembelajaran berpusat pada guru atau

yang lazim disebut sebagai pembelajaran konvensional masih diterapkan dalam pembelajaran di sekolah. Hal ini dikarenakan guru beranggapan bahwa pembelajaran konvensional bersifat praktis dan mudah dilaksanakan. Sementara itu, dari berbagai hasil penelitian melaporkan bahwa adanya penggunaan pembelajaran konvensional telah terbukti tidak dapat

meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif, keterampilan proses sains dan retensi siswa dalam pembelajaran biologi (Corebima, 2006; Rambitan, 2012; Retnosari, 2016).

Pendidikan IPA abad ke-21 berorientasi pada pengembangan strategi dan solusi untuk memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Guru harus mempertimbangkan pentingnya pendekatan menggunakan berbagai kolaborasi dan pedagogi partisipatif dalam proses pembelajaran. Kehidupan masyarakat global menurut McFarlane (2013) berdampak pada kebutuhan belajar dan metode pembelajaran berbeda-beda, yang membuat peserta didik mampu memahami sains pada tingkat dasar misalnya melakukan penyelidikan dengan memanfaatkan alam sekitar. Nugraha et al (2017)

Keterampilan penting yang perlu diberdayakan dalam pembelajaran yaitu keterampilan proses sains siswa. Keterampilan proses sains merupakan suatu proses dalam pembelajaran sains yang digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah secara efektif dengan menggunakan sebuah metode ilmiah (Sheeba, 2013). Keterampilan proses sains sangat penting untuk dibelajarkan sebab pengetahuan sains tidak hanya diperoleh dari mengakses informasi saja tetapi memahami informasi (Bati et al., 2010). Peningkatan keterampilan proses sains siswa sangat ditentukan oleh upaya guru dan siswa itu sendiri dalam menyadari dan memahami ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkembang (Akinbobola, 2006).

Hasil penelitian Sholiha (2015), Prabowo (2016) yang melaporkan bahwa rata-rata nilai keterampilan proses sains siswa pada kelas yang dibelajarkan menggunakan pembelajaran konvensional masih tergolong rendah. Rendahnya tingkat keterampilan proses sains siswa disebabkan kurangnya pemahaman ilmiah

dan investigasi serta interpretasi data dalam melakukan praktikum (Yeom, 2007). Selain itu, kurangnya pengalaman siswa dalam kegiatan penyelidikan ilmiah dapat mempengaruhi rendahnya tingkat keterampilan proses sains (Lati et al., 2012). Pemberdayaan keterampilan proses sains selama ini masih pada tingkat dasar dan belum mengarahkan pada keterampilan proses sains terintegrasi sehingga menyebabkan ketercapaian keterampilan proses sains siswa belum optimal (Rahmasiwi et al., 2015; Zahroh et al., 2017).

Berdasarkan beberapa permasalahan yang telah diuraikan, maka salah satu solusi yang harus dilakukan guru dalam upaya meningkatkan keterampilan proses sains siswa yakni menerapkan model pembelajaran kooperatif, berbasis proyek, berorientasi masalah (Lord, 2001). Model pembelajaran yang diharapkan dapat memberdayakan keterampilan proses sains siswa diantaranya adalah *Problem Oriented Project Based Learning* (POPBL).

POPBL merupakan model pembelajaran kolaboratif yang menggabungkan kegiatan pembelajaran proyek dalam proses pembelajaran dengan *Problem Based Learning* (Rongbutstri, 2017), dan termasuk salah satu jenis dari PBL (Kolmos & de Graaff, 2014). Prinsip pokok pembelajaran ini yakni berorientasi pada masalah, kerja dalam proyek, antar disiplin ilmu, berpusat pada siswa, dan kerjasama kelompok (Barge, 2010; Rongbutstri, 2017). Kelebihan pembelajaran ini mampu memotivasi siswa, berpotensi mendukung pendidikan berkelanjutan, setiap kegiatan proyek yang dikerjakan siswa berorientasi pada masalah (Yasin & Rahman, 2011). Pembelajaran ini bertujuan dalam menemukan solusi dari suatu pengetahuan tentang suatu proyek yang dikerjakan dengan situasi kehidupan nyata siswa (Strobel & van Barneveld, 2009).

Model pembelajaran lain yang diharapkan mampu memberdayakan

keterampilan proses sains siswa adalah *Student Team Achievement Division* (STAD). Model STAD merupakan sebuah pembelajaran yang paling sederhana di antara pembelajaran kooperatif lain yang dikembangkan oleh Slavin, sehingga cukup baik untuk digunakan oleh guru yang pertama menggunakan pembelajaran ini (Lie, 2008). Kelebihan pembelajaran ini dapat membantu siswa berdiskusi untuk memecahkan masalah secara kolaboratif, siswa yang belajar dalam kelompok terdiri atas berbagai karakteristik seperti gender, etnis dan kemampuan sehingga dapat menumbuhkan keterampilan berpikir siswa (Arends, 2012).

Penelitian mengenai pengaruh model terhadap pemberdayaan keterampilan proses sains telah banyak dilakukan, misalnya adalah model PBL (Pujiastuti & Hidayah, 2016), PjBL (Fitriyani & Anggraini, 2018), inkuiri terbimbing (Zama'ah et al., 2019), guided-discovery (Fransiska et al., 2018) dan STAD (Prayitno et al., 2017). Akan tetapi belum ada penelitian yang mengkaji pengaruh model pembelajaran POPBLSTAD terhadap keterampilan proses sains. Berdasarkan uraian latar belakang masalah seperti yang telah dipaparkan, maka penelitian ini menerapkan model pembelajaran berbeda untuk melihat keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran Biologi.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen. Rancangan dalam penelitian ini adalah menggunakan *Pretest-Posttest Nonequivalent Control Group Design*.

Tabel 1. Rancangan *Pretest-Posttest Nonequivalent Control Group Design*

<i>Pretest</i>	Kelompok perlakuan	<i>Posttest</i>
O1	POPBL	O2
O3	STAD	O4
O5	POPBL terintegrasi STAD	O6
O7	Konvensional	O8

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMA Negeri di Kabupaten Sumbawa pada semester genap tahun pelajaran 2017/2018. Pengambilan sampel penelitian menggunakan teknik *Cluster Random Sampling*. Penentuan kelas-kelas yang dijadikan sampel penelitian terlebih dahulu diuji kesetaraan dengan menggunakan *placement test* dalam bentuk pilihan ganda dan dianalisis menggunakan (ANOVA) dengan memanfaatkan program *SPSS 23.0 for Windows*.

Keterampilan proses sains siswa dalam penelitian ini diukur menggunakan tes pilihan ganda. Komponen-komponen indikator keterampilan proses sains yaitu mengidentifikasi variabel, menafsirkan data, merumuskan hipotesis, mendefinisikan secara operasional, dan melakukan percobaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

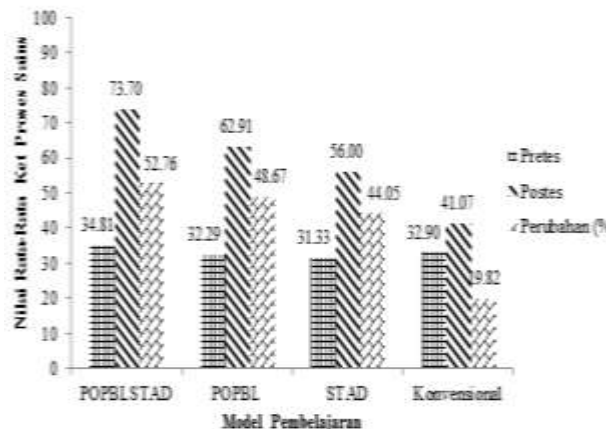
Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* keterampilan proses sains siswa pada setiap model pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian ini disajikan dalam Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Nilai Rata-rata dan Persentase Perubahan *Pretest* dan *Posttest* Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Setiap Model Pembelajaran

Model	Nilai rata-rata		Persentase	Keterangan
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		
POPBL STAD	34,81	73,70	52,76 %	Meningkat
POPBL	32,29	62,91	48,67 %	Meningkat
STAD	31,33	56,00	44,05 %	Meningkat
Konvensional	32,90	41,07	19,82 %	Meningkat

Tabel 2 menunjukkan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* keterampilan proses sains yang diajarkan menggunakan model pembelajaran POPBLSTAD, POPBL, STAD, dan pembelajaran konvensional. Hal ini dapat disimpulkan bahwa setiap model pembelajaran yang diterapkan

memiliki peningkatan nilai *pretest* dan *posttest* yang berbeda, namun semua model pembelajaran mengalami peningkatan pada keterampilan proses sains siswa. Rerata nilai keterampilan proses sains siswa pada semua model pembelajaran dapat divisualisasikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Nilai Rata-Rata *Pretest* dan *Posttest* Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Setiap Model Pembelajaran

Hasil uji anakova terhadap perbedaan keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran biologi yang diajarkan menggunakan model pembelajaran POPBLSTAD, POPBL, STAD, dan pembelajaran konvensional. Ringkasan hasil pengujian anakova pada variabel keterampilan proses sains pada penelitian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan Hasil Uji Anakova Terhadap Rerata Nilai Keterampilan Proses Sains

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	18569,663 ^a	4	4642,416	51,462	,000
Intercept	22602,106	1	22602,106	250,549	,000
XKPSains	65,366	1	65,366	,725	,396
Model	18186,169	3	6062,056	67,199	,000
Error	11186,077	124	90,210		
Total	479878,001	129			
Corrected Total	29755,740	128			

Berdasarkan hasil uji anakova pada Tabel 3 dapat diketahui F hitung perlakuan perbedaan model pembelajaran adalah sebesar 67,199 dengan *p-value*=0,000.

Hasil analisis menunjukkan *p-value* (0,000) < α (0,05). Ho yang berbunyi tidak ada perbedaan pencapaian keterampilan proses sains diantara keempat kelas ditolak. Maka, hipotesis penelitian yang berbunyi ada perbedaan pencapaian keterampilan proses sains diantara keempat kelas eksperimen dengan kelas kontrol diterima. Berdasarkan hasil uji statistik, maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan pengaruh model pembelajaran berbeda terhadap pencapaian keterampilan proses sains siswa.

Hasil uji lanjut pengaruh model pembelajaran terhadap keterampilan proses sains siswa dijelaskan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji BNT data Keterampilan Proses Sains Siswa

No	Strategi	XKPSains	YKPSains	Selinh	KPSainsCor	Notasi LSD
1	POPBL-STAD	34,8142	73,7044	38,8902	73,537	a
2	POPBL	32,2909	62,9178	30,6269	62,973	b
3	STAD	31,3343	56,0007	24,6664	56,141	c
4	Konvensional	32,9032	41,0755	8,1723	41,077	d

Hasil uji BNT pada Tabel 3 menunjukkan bahwa model pembelajaran POPBLSTAD memiliki pencapaian keterampilan proses sains yang secara signifikan lebih tinggi dari ketiga model lainnya. Persentase nilai rata-rata terkoreksi pada model pembelajaran POPBLSTAD memiliki nilai terkoreksi yang lebih tinggi sebesar 16,78% dari model POPBL, lebih tinggi dari model STAD 30,99% dan model POPBLSTAD lebih tinggi sebesar 79,02% dibandingkan pembelajaran konvensional. Notasi LSD menunjukkan bahwa Model POPBL dan STAD berbeda nyata pada pencapaian keterampilan proses sainsnya, sedangkan kelas konvensional memiliki pencapaian keterampilan proses sains yang secara signifikan paling rendah dibandingkan dengan ketiga kelas lainnya.

Implementasi model pembelajaran yang berbeda rata-rata mempunyai pengaruh secara signifikan terhadap keterampilan proses sains siswa. Namun terdapat perbedaan berdasarkan hasil uji

BNT menunjukkan bahwa model POPBLSTAD berbeda nyata dengan model POPBL, STAD dan pembelajaran konvensional. Hasil ini sesuai dengan perhitungan rata-rata terkoreksi yang menunjukkan bahwa model POPBLSTAD lebih tinggi pencapaian keterampilan proses sainsnya dibandingkan dengan siswa yang menjalani model pembelajaran lainnya. Model POPBL dan STAD berbeda nyata terhadap keterampilan proses sains siswa. Model POPBLSTAD memiliki potensi lebih tinggi dibandingkan siswa yang dibelajarkan menggunakan model POPBL, STAD dan pembelajaran konvensional dalam hal pencapaian keterampilan proses sains siswa.

Pemberdayaan Keterampilan Proses Sains melalui POPBL

Pembelajaran POPBL terbukti mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Hasil penelitian yang mendukung penelitian POPBL telah dilakukan Filho, Shiel, & Paço (2016; Latada & Kassim (2017) yang melaporkan bahwa penerapan model POPBL memiliki pencapaian keterampilan proses sains yang berbeda secara signifikan dibandingkan siswa yang menjalankan pembelajaran dengan kelas konvensional pada pembelajaran sains.

Selain itu, pada implementasi model pembelajaran yang berbasis penyidikan terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa (Mei et al., 2007). Keterampilan proses sains dapat diajarkan melalui metode pembelajaran yang berfokus pada karya ilmiah (Gormally et al., 2009). Upaya pemberdayaan keterampilan proses sains dari berbagai kelompok akademik siswa maka metode pembelajaran proyek dapat diimplementasikan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa (Muntari et al., 2018; Umara et al., 2018).

Pemberdayaan Keterampilan Proses Sains melalui STAD

Penerapan model STAD menunjukkan bahwa model pembelajaran mampu memberdayakan keterampilan proses sains siswa. Temuan ini relevan dengan hasil penelitian Prayitno et al. (2017) yang melaporkan model pembelajaran STAD terbukti mampu meningkatkan keterampilan proses sains dibandingkan siswa yang dibelajarkan menggunakan pembelajaran konvensional. Keterampilan proses sains juga dapat dikembangkan dalam setiap pembelajaran (Modrek et al., 2019). Diperlukan kombinasi berpikir tingkat tinggi yang salah satu di antaranya adalah keterampilan berpikir kritis untuk mencapai keterampilan proses sains yang optimal (Hackling & Sherriff, 2015). Kegiatan belajar kelompok yang mengedepankan kerjasama tim melalui implementasi pembelajaran STAD dapat menumbuhkan keterampilan proses sains siswa (Dewi et al., 2020).

Pemberdayaan keterampilan proses sains dalam pembelajaran dapat membantu siswa memperoleh informasi secara mandiri, dan siswa harus diarahkan untuk belajar proses penelitian ilmiah (Bulent, 2015). Belajar proses penelitian ilmiah meliputi beberapa aktivitas seperti identifikasi masalah, mengumpulkan data, menganalisis, menafsirkan, melakukan percobaan/penelitian, memecahkan masalah dan berkomunikasi dengan efektif (Appamaraka et al., 2009). Menurut Bulent (2015), guru berperan dalam mengembangkan keterampilan proses sains siswa dan pengetahuan konten karena keduanya sangat penting untuk melatih siswa untuk memecahkan masalah.

Pemberdayaan Keterampilan Proses Sains melalui POPBLSTAD

Tingginya pencapaian keterampilan proses sains pada siswa yang dibelajarkan menggunakan model POPBLSTAD disebabkan oleh beberapa tahapan sintaks model pembelajaran, misalnya pada tahap

implementasi proyek siswa. Kegiatan pembelajaran pada tahap ini yaitu siswa melaksanakan proyek secara berkelompok. Pelaksanaan proyek mengakomodasi siswa untuk bekerja ilmiah sehingga dapat mendukung peningkatan keterampilan proses sains siswa dalam pelaksanaan pembelajaran biologi. Hal lain yang menjadi pendukung peningkatan pencapaian keterampilan proses sains siswa yang dibelajarkan menggunakan model POPBLSTAD karena terdapat aktivitas kerja ilmiah yaitu kegiatan proyek yang dilaksanakan di luar jam pelajaran. Pembelajaran yang berorientasi pada proses sains dapat mendorong siswa untuk berlatih melakukan kerja ilmiah dan menemukan produk ilmiah seperti ilmuwan sesungguhnya (Prayitno et al., 2017). Kegiatan kerja ilmiah dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan pengembangan sikap ilmiah siswa (Karslı & Şahin, 2009; Rambuda, 2004; Remziye et al., 2011).

Kegiatan proyek menjadi salah satu hal penting yang diperlukan dalam pembelajaran misalnya memunculkan individu yang dapat melakukan penelitian, mengajukan pertanyaan, mencapai pengetahuan ilmiah dengan menggunakan pemikiran ilmiah, untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Çakir & Sarikaya, 2010). Pembelajaran harus mengarahkan siswa memiliki keterampilan proses sains untuk melatih siswa melakukan pengamatan, mengumpulkan data, berhipotesis, menguji hipotesis, dan menganalisis untuk membangun konsep sendiri berdasarkan pengetahuan yang dimilikinya. Implementasi model pembelajaran saat ini hendaknya diarahkan untuk memecahkan masalah melalui keterampilan proses sains, melatih individu yang produktif yang mampu bertanya dan melakukan analisis berbagai macam ide-ide (Demirbaş & Tanriverdi, 2012). Kristiani, Susilo, & Aloysius (2015) mengungkapkan bahwa terjadinya peningkatan keterampilan sains siswa sangat ditentukan oleh model

pembelajaran yang diimplementasikan. Pembelajaran yang menganut prinsip pendekatan konstruktivisme yang didasari teori perkembangan kognitif bahwa individu memiliki peran aktif dalam memperoleh informasi, membangun informasi berdasarkan pengetahuan sebelumnya.

Tahapan lainnya yang dapat meningkatkan nilai keterampilan proses sains melalui implementasi model POPBLSTAD adalah kegiatan pengumpulan data dan analisis data sebagai kegiatan implementasi proyek yang diperoleh dari proses kegiatan observasi lapangan, dan belajar secara berkelompok yang difasilitasi oleh guru sehingga dapat mempengaruhi peningkatan keterampilan proses sains siswa dalam pelaksanaan pembelajaran. Modrek, Kuhn, Conway, & Arvidsson (2019) mengungkapkan bahwa keterampilan proses sains memegang peranan penting dalam aktivitas pembelajaran sains oleh karenanya harus diberdayakan secara utuh. Pemberdayaan keterampilan proses sains hendak dapat dilakukan secara berkelanjutan, hal ini agar siswa dapat memahami aktivitas kerja ilmiah dengan baik (Aktamis & Yenice, 2010).

POPBLSTAD merupakan bagian pembelajaran kolaboratif yang terintegrasi dengan model pembelajaran kooperatif lainnya yang direkomendasikan untuk diterapkan di kelas sains dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa, daripada pembelajaran berbasis kompetensi dapat menciptakan kesenjangan antara akademik siswa (Supratman et al., 2021). Penggunaan metode ilmiah dalam proses pembelajaran sains dapat membantu guru dalam melakukan praktik kerja ilmiah (Abungu et al., 2014; Bencze & Bowen, 2009). Hasil kajian teori ini semakin memperjelas bahwa aktivitas kerja ilmiah dalam pembelajaran POPBLSTAD dapat melatih siswa untuk meningkatkan keterampilan proses sainsnya. Prayitno et al., (2017)

mengungkapkan bahwa untuk menjalankan aktivitas proses sains diperlukan kemampuan berpikir yang distimulasi melalui penalaran siswa. Kegiatan penyelidikan ilmiah membantu siswa menjadi lebih percaya diri, serta mampu berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran (Harlen, 2000; Turiman et al., 2012).

Menurut Supratman et al (2017) bahwa STAD dapat melengkapi kekurangan POPBL. Model STAD merupakan salah satu pembelajaran kooperatif yang paling sederhana dan praktis yang biasa digunakan oleh guru di sekolah. STAD menekankan pada pembentukan interaksi siswa sehingga siswa dapat saling memotivasi dan membantu dalam mencapai tujuannya. STAD perlu diintegrasikan ke dalam pembelajaran berbasis proyek agar siswa dapat melakukan pemecahan masalah yang efektif. Sehingga gabungan POPBL dan *Student Team Achievement Division* (STAD) akan dapat memberdayakan keterampilan proses sains siswa

Pentingnya PEMBERDAYAAN Keterampilan Proses Sains sebagai Keterampilan Abad ke-21

Keterampilan proses sains berperan penting dalam melatih siswa untuk mengembangkan proses berpikir dalam pembelajaran (Ongowo & Indoshi, 2013). Peningkatan keterampilan proses sains sangat ditentukan oleh upaya siswa dalam menyadari, memahami ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkembang (Akinbobola, 2006). Siswa yang memiliki keterampilan proses sains, akan terbiasa untuk berpikir secara logis dan sistematis serta mampu memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari (Aktamis & Yenice, 2010). Keterampilan proses sains menjadi alat penting untuk memahami sains yang merupakan tujuan penting dalam pendidikan sains, tidak hanya ilmu tetapi semua individu dalam masyarakat harus memiliki keterampilan ini untuk pemecahan masalah dalam

kehidupan (Aktamis & Yenice, 2010).. Keterampilan ini dapat diberdayakan dengan cara melatih siswa untuk memecahkan persoalan ilmiah sehingga siswa mampu menemukan informasi secara mandiri (Nwagbo, 2008).

Kegiatan praktik ilmiah yang melibatkan siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran dapat menciptakan pembelajaran yang lebih efisien dan berpengaruh dalam memperoleh keterampilan proses sains (Nwagbo, 2008). Partisipasi aktif dari para siswa merupakan cerminan pembelajaran yang bermakna dan efektif. Pembelajaran yang mengedepankan praktik ilmiah lebih efektif dalam membina siswa memperoleh keterampilan proses sains. Penguasaan keterampilan proses sains merupakan modal dasar melakukan penyelidikan ilmiah dan pengembangan keterampilan intelektual dan sikap ilmiah untuk meningkatkan pemahaman tentang konsep-konsep yang berkaitan dengan kerja ilmiah dalam setiap proses pembelajaran (Sona et al., 2016).

Keterampilan proses sains dibagi menjadi dua kategori yaitu keterampilan proses sains dasar dan proses sains terintegrasi. Keterampilan proses sains dasar meliputi keterampilan mengamati, menyimpulkan, mengklarifikasi, berkomunikasi, mengukur dan memprediksi. Keterampilan proses sains terintegrasi mencakup mengidentifikasi variabel, menafsirkan data, merumuskan hipotesis, mendefinisikan secara operasional, dan melakukan percobaan (Hamilton & Swortzel, 2007; Sheeba, 2013). Keterampilan proses sains juga diartikan sebagai keterampilan yang membantu siswa untuk belajar, memberikan keuntungan dalam menemukan, meneliti cara dan metode, membuat siswa aktif, membantu untuk memahami tentang studi praktis, dan meningkatkan rasa tanggung jawab dalam pembelajaran (Taar & Temiz, 2003). Proses sains dimaknai sebagai suatu proses belajar yang digunakan untuk

menyelesaikan masalah dalam bidang sains menggunakan metode ilmiah (Sheeba, 2013). Berdasarkan uraian teori yang telah dipaparkan maka keterampilan proses sains yang diungkap dalam penelitian ini yakni keterampilan proses sains terintegrasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berpengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran biologi. Dari hasil uji anakova diperoleh $p\text{-value}$ $(0,000) < \alpha$ $(0,05)$, hal ini dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan pencapaian keterampilan proses sains diantara keempat kelas eksperimen dengan kelas control. Berdasarkan rerata skor terkoreksi menunjukkan bahwa model POPBLSTAD memiliki pencapaian keterampilan proses sains yang lebih tinggi sebesar 16,78% dari model POPBL, lebih tinggi dari model STAD 30,99% dan lebih tinggi sebesar 79,02% dibandingkan pembelajaran konvensional.

DAFTAR PUSTAKA

- Abungu, H., Okere, M., & Wachanga, S. (2014). The Effect of Science Process Skills Teaching Approach on Secondary School Students' Achievement in Chemistry in Nyando District, Kenya. *Journal of Educational and Social Research*. <https://doi.org/10.5901/jesr.2014.v4n6p359>
- Akinbobola, A. . (2006). *Effects of teaching methods and study habits on students' achievement in senior secondary school physics, using a pictorial organizer*. University of Uyo.
- Aktamis, H., & Yenice, N. (2010). Determination of the science process skills and critical thinking skill levels. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2, 3282–3288. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.502>
- Appamaraka, S., Suksringarm, P., & Singseewo, A. (2009). Effects of learning environmental education using the 5Es-learning cycle approach with the metacognitive moves and the teacher's handbook approach on. In *Pakistan Journal of Social Sciences* (Vol. 6, Issue 5, pp. 287–291). <http://www.building.msu.ac.th/buildingWeb2009/pdf/287-2910.pdf>
- Arends, R. . (2012). *Learning to Teach*. MC Grow Hill. Inc.
- Barge, S. (2010). *Prinsip Of Problem and Project Based Learning: The Aalborg PBL Models*. Aalborg University.
- Bati, K., Ertürk, G., & Kaptan, F. (2010). The awareness levels of pre-school education teachers regarding science process skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 1993–1999. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.270>
- Bencze, J. L., & Bowen, G. M. (2009). A National Science Fair: Exhibiting support for the knowledge economy. *International Journal of Science Education*, 31(18), 2459–2483. <https://doi.org/10.1080/0950069080398127>
- Bulent, A. (2015). The investigation of science process skills of science teachers in terms of some variables. *Educational Research and Reviews*, 10(5), 582–594. <https://doi.org/10.5897/err2015.2097>
- Çakir, N. K., & Sarikaya, M. (2010). An evaluation of science process skills of the Science Teaching majors. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 9, 1592–1596. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.370>
- Corebima. (2006). Pembelajaran biologi yang memberdayakan kemampuan berpikir siswa. *Makalah Disampaikan Pada Pelatihan Strategi Metakognitif Pada Pembelajaran Biologi Untuk Guru-Guru Biologi SMA Di Kota*

- Palangkaraya, 23 Agustus 2006.
- Demirbaş, M., & Tanriverdi, G. (2012). The Level of Science Process Skills of Science Students in Turkey. *New Perspective and Education*, 1–6.
- Dewi, L. M. S., Wibawa, I. M. C., & Tri Agustiana, I. G. A. (2020). Improving Science Learning Outcomes Through Student Team Achievement Division (STAD). *International Journal of Elementary Education*, 4(3), 329. <https://doi.org/10.23887/ijee.v4i3.25917>
- Filho, W. L., Shiel, C., & Paço, A. (2016). Implementing and operationalising integrative approaches to sustainability in higher education: the role of project-oriented learning. *Journal of Cleaner Production*, 133, 126–135. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.05.079>
- Fitriyani, L. O., & Anggraini, W. (2018). Project based Learning: Pengaruhnya terhadap keterampilan proses sains peserta didik di Tanggamus. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 01(November), h. 243-253.
- Fransiska, L., Subagia, I. W., & Sarini, P. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Guided Discovery terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Negeri 3 Sukasada. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, 1(2), 68. <https://doi.org/10.23887/jppsi.v1i2.17214>
- Gormally, C., Brickman, P., Hallar, B., & Armstrong, N. (2009). Effects of Inquiry-based Learning on Students' Science Literacy Skills and Confidence. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 3(2). <https://doi.org/10.20429/ijstl.2009.030216>
- Hackling, M., & Sherriff, B. (2015). Language-based reasoning in primary science. *Teaching Science*, 61(2), 14–25. <https://search.informit.org/doi/10.3316/aeipt.211664>
- Hamilton, R. L., & Swortzel, K. A. (2007). Assessing Mississippi AEST Teachers' Capacity for Teaching Science Integrated Process Skills. *Journal of Southern Agricultural Education Research*, 57(1).
- Harlen, W. (2000). *Teaching Learning and Assessing Science 5-12*. Paul Chapman Publishing Lad.
- Karslı, F., & Şahin, Ç. Ç. (2009). Developing worksheet based on science process skills: Factors affecting solubility. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 10.
- Kolmos, A., & de Graaff, E. (2014). Problem-Based and Project-Based Learning in Engineering Education. In A. Johri & B. M. Olds (Eds.), *Cambridge Handbook of Engineering Education Research* (pp. 141–160). Cambridge University Press. <https://doi.org/DOI:10.1017/CBO9781139013451.012>
- Kristiani, N., Susilo, H., & Aloysius, D. C. (2015). The Correlation Between Attitude Toward Science and Cognitive Learning Result of Students in Different Biology Learners. *Journal of Baltic Science Education*, 14, Continuous. <http://journals.indexcopernicus.com/abstract.php?icid=1192257>
- Latada, & Kassim. (2017). Problem-oriented project-based learning (POPBL): an initiative to encourage soft skills expansion among students at a public University. *Journal of Global Business and Social Entrepreneurship*, 1(3), 75–83.
- Lati, W., Supasorn, S., & Promarak, V. (2012). Enhancement of Learning Achievement and Integrated Science Process Skills Using Science Inquiry Learning Activities of Chemical Reaction Rates. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 4471–4475.

- <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.279>
- Lie, A. (2008). *Cooperative Learning: mempraktikkan Cooperative Learning di Ruang-Ruang Kelas*. PT Gramedia.
- Lord, T. (2001). *101 Reasons for Using Cooperative Learning in Biology Teaching*.
- Mei, G. T. Y., Kaling, C., Xinyi, C. S., Sim, J. S. K., & Khoon, K. N. S. (2007). Promoting science process skills and the relevance of science through Science ALIVE! programme. *Proceedings of the Redesigning Pedagogy: Culture, Knowledge and Understanding Conference, May*, 1–21.
- Modrek, A., Kuhn, D., Conway, A., & Arvidsson, T. S. (2019). Cognitive regulation, not behavior regulation, predicts learning. *Learning and Instruction, 60*, 237–244. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.12.001>
- Muganga, L., & Ssenkusu, P. (2019). Teacher-Centered vs. Student-Centered. *Cultural and Pedagogical Inquiry, 11*, 16–40. <https://doi.org/10.18733/cpi29481>
- Muntari, Purwoko, A. A., Savalus, L. R. T., & Wildan. (2018). Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat, 1*(1), 120–124.
- Nwagbo, C. (2008). *Effects of Biology Practical Activities on Students Process Skill Acquisition*.
- Ongowo, R., & Indoshi, F. (2013). Science Process Skills in the Kenya Certificate of Secondary Education Biology Practical Examinations. *Creative Education, 04*, 713–717. <https://doi.org/10.4236/ce.2013.411101>
- Prabowo, C. A. (2016). *Pengembangan Modul Pembelajaran Inkuiri Berbasis Laboratorium Virtual dan Pengaruhnya Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa*. Universitas Negeri Malang.
- Prayitno, B. ., Corebima, A. ., Susilo, H., & Zubaidah, S. (2017). Closing The Science Process Skills Gap Between Students With High And Low Level Academic Achievement. *Journal of Baltic Science Education, 16*(2), 266–277.
- Pujiastuti, P., & Hidayah, R. (2016). Pengaruh PBL terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Kognitif IPA pada Siswa SD. *Jurnal Prima Edukasia, 4*(2), 186–197.
- Rahmasiwi, A., Santosari, S., & Sari, D. P. (2015). Peningkatan keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran biologi melalui penerapan model pembelajaran inkuiri di kelas XI MIA 9 (ICT) SMA Negeri 1 Karanganyar tahun pelajaran 2014/2015. *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS 2015, 9*(2013), 428–433. <https://media.neliti.com/media/publications/174936-ID-none.pdf>
- Rambitan, M. M. V. (2012). *Pengaruh Strategi Pembelajaran Berpola Pemberdayaan Berpikir melalui Pertanyaan PBMP dengan TPS terhadap Sikap Sosial, Keterampilan Berpikir Kritis, Pemahaman Konsep, dan Retensi Biologi Siswa Multientnis di SMP Kota Samarinda*. Universitas Negeri Malang.
- Rambuda, A. M. (2004). Perceptions of teachers of the application of science process skills in the teaching of Geography in secondary schools in the Free State province. *South African Journal of Education, 24*(1), 10–17. <https://doi.org/10.4314/saje.v24i1.24960>
- Remziye, E., Yeter, Sevgül, Zehra, Ö., Sirin, & Meral. (2011). *The Effect of Inquiry-based Science Teaching on Elementary School Students' Science Process Skills and Science Attitudes*.
- Retnosari, N. (2016). *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing*

- Berbantuan Multimedia Interaktif terhadap Keterampilan Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif, dan Retensi Siswa pada Pembelajaran Biologi Kelas X SMA Negeri Bojonegoro.* Universitas Negeri Malang.
- Rongbutstri, N. (2017). Students Using Online Collaborative Tools in Problem-Oriented Project-Based Learning. *Ph.d.-Serien for Det Humanistiske Fakultet, Aalborg Universitet*.
<https://doi.org/10.5278/vbn.phd.hum.00072>
- Sheeba, M. N. (2013). *An Anatomy of Science Process Skills In The Light Of The Challenges to Realize Science Instruction Leading To Global Excellence in Education*.
- Sholiha. (2015). *Pengaruh pembelajaran inquiri terbimbing berbantuan modul pengelolaan sampah berbasis 6M terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa Kelas VII Mts Negeri Wonorejo Pasuruan.* Universitas Negeri Malang.
- Sona, E. Y., Dasna, I. W., & Susilo, H. (2016). Pemberdayaan Keterampilan Proses Sains Melalui POGIL (Process Oriented Guided Inquiry Learning). In *Prosiding Seminar Pendidikan IPA Pascasarjana UM* (Vol. 1, Issue 1, p. 899).
- Strobel, J., & van Barneveld, A. (2009). When is PBL More Effective? A Meta-synthesis of Meta-analyses Comparing PBL to Conventional Classrooms. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 3(1).
<https://doi.org/10.7771/1541-5015.1046>
- Supratman, Zubaidah, S., Corebima, A. ., & Ibrohim. (2017). The Critical Thinking Skills Of Senior High School Students In Sumbawa NTB, Indonesia On Biology Learning. *Makalah Disampaikan Pada International Conference on Mathematics, Science, and Education (ICOMSE)*.
- Supratman, Zubaidah, S., Corebima, A. D., & Ibrohim. (2021). The Effect Size of Different Learning on Critical and Creative Thinking Skills of Biology Students. *International Journal of Instruction*, 14(3), 187–206.
- Taar, M. F., & Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 89–101.
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. (2012). Fostering the 21st Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 59, 110–116.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.253>
- Umara, C., Nurmaliah, C., & Khairil, K. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Konsep Pencemaran Lingkungan di SMP. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan*, 4, 163.
<https://doi.org/10.22373/biotik.v4i2.1085>
- Yasin, R., & Rahman, S. (2011). Problem Oriented Project Based Learning (POPBL) in Promoting Education for Sustainable Development. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15, 289–293.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.03.088>
- Yeap, K. P. (2007). *Tahap Pencapaian Dan Pelaksanaan Kemahiran Proses Sains Dalam Kalangan Guru Pelatih.* University Sains Malaysia.
- Zahroh, F. P. ., Sudibyo, E., & Mitarlis. (2017). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Model. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 2(2), 45–52.
- Zama'ah, Z., Tandean, A. J., & Amin, B. D. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Keterampilan Proses Sains

Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri
2 Majene. *Jurnal Sains Dan
Pendidikan Fisika*, 15(1), 86–92.
<https://doi.org/10.35580/jspf.v15i1.94>
11