



Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Pendidikan Fisika Selama Pandemi Covid-19: *Blended Learning*

Riskawati*, Rezkawati Saad, dan Andi Gemmy A. M. A

Prodi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia

*riskawati@unismuh.ac.id

Abstrak

Selama covid-19, kegiatan praktikum pada Program Studi Pendidikan Fisika di Universitas Muhammadiyah Makassar menggunakan system *blended* yaitu sebagian unit percobaan dipraktikkan secara langsung di laboratorium dan sebagian lagi di virtual lab. Secara logika akan mengakibatkan menurunnya keterampilan proses sains yang dimiliki oleh mahasiswa, dimana sebelum covid-19, keterampilan proses sains mahasiswa dilatih dan ditingkatkan melalui kegiatan praktikum/pengamatan langsung. Menganalisis keterampilan proses sains mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika untuk mata kuliah yang terintegrasi dengan kegiatan praktikum di masa Pandemi merupakan tujuan penelitian ini dilakukan. Penelitian deskriptif kuantitatif merupakan jenis penelitian yang digunakan dengan penarikan sampel secara *purposive* sebanyak 51 mahasiswa semester 1, 3, dan 5 pada Program Studi Pendidikan Fisika Tahun Ajaran 2019/2020. Data dikumpulkan dengan menggunakan instrumen tes kinerja yang dianalisis secara deskriptif. Penelitian yang diperoleh menghasilkan gambaran secara umum keterampilan proses sains mahasiswa dominan berada pada level rendah dengan frekuensi terbanyak yaitu 33 mahasiswa. Hasil Analisis untuk setiap indikator yaitu kategori sedang berada pada indikator klasifikasi dan interpretasi dengan nilai masing-masing 62,6 dan 57,4. Dan lima indikator lainnya berada pada kategori rendah yaitu memprediksi, menyusun hipotesis, mendesain percobaan, dan mengomunikasikan dengan nilai masing-masing 42,6; 40,9; 44,3; 32,2; dan 48,7. Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa selama masa pandemi covid-19, keterampilan proses sains yang dimiliki mahasiswa menurun. Implikasi dari penelitian ini merupakan dasar dalam pemilihan metode kegiatan praktikum khususnya yang berbasis virtual sehingga dapat berdampak positif pada peningkatan keterampilan proses sains yang dimiliki mahasiswa.

Kata Kunci: Covid-19; Keterampilan Proses Sains

Abstract

During covid-19, practicum activities at the Physics Education Study Program at the Muhammadiyah University of Makassar used a blended system. Some experimental units were practised directly in the laboratory and partly in a virtual lab. Logically, this will result in a decrease in the science process skills possessed by students, whereas before Covid-19, students' science process skills were trained and improved through practical activities/direct observations. Analyzing the science process skills of Physics Education Study Program students for courses integrated with practical activities during the Pandemic is the purpose of this research. Quantitative descriptive research is the type of research used by purposive sampling of 51 students in semesters 1, 3, and 5 in the Physics Education Study Program for 2019/2020 Academic Year Data were collected using a performance test instrument which was analyzed descriptively. The research obtained a



general description of the dominant student's science process skills at a low level, with the highest frequency of 33 students. The analysis results for each indicator, namely the medium category, are in the classification and interpretation indicators with 62.6 and 57.4, respectively. Moreover, five other indicators are in a low category: predicting, formulating hypotheses, designing experiments, and communicating, with values of 42.6, 40.9, 44.3, 32.2, and 48.7, respectively. Based on the analysis results, it can be concluded that during the covid-19 pandemic, the science process skills possessed by students decreased. The implication of this research is the basis for choosing the method of practicum activities, especially those based on virtual, so that they can have a positive impact on increasing students' science process skills.

Keywords: Covid-19; Science Process Skills

Received : 31 May 2022

Accepted : 11 November 2022

Published : 18 November 2022

DOI : <https://doi.org/10.20527/jipf.v6i3.5517>

© 2022 Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika

How to cite: Riskawati, R., Saad, R., & A, A. G. A. M. (2022). Keterampilan proses sains mahasiswa pendidikan fisika selama pandemi covid-19. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(3), 496-506.

PENDAHULUAN

Awal tahun 2019 tepatnya di bulan maret, pembelajaran daring mulai marak dilakukan di Indonesia karena adanya wabah covid-19 yang harus menekankan kita belajar dan bekerja di rumah. Perubahan secara signifikan system pembelajaran tatap muka di kelas yang beralih pada system pembelajaran daring mengalami berbagai kendala, mulai dari sistem jaringan (Langi, 2021), konten materi, serta dukungan sarana dan prasarana yang terbatas. Oleh karena itu banyak pemerhati Pendidikan yang melakukan riset untuk mengetahui masalah yang timbul dari dampak covid-19 bagi Pendidikan, khususnya pada proses pembelajaran, sehingga dapat diambil solusi yang tepat terhadap masalah yang ada. Pembelajaran Daring merupakan proses pembelajaran yang dilakukan dengan bantuan jaringan (*online*). Banyak media-media pembelajaran daring yang digunakan untuk menunjang system pembelajaran tersebut, mulai dari media dengan *chat* sampai pada media dengan tatap muka

online. Maraknya pembelajaran daring yang dilakukan di Indonesia karena adanya wabah covid-19 sangat dirasakan dampak perubahan pada peserta didik dan pendidik itu sendiri.

Banyak kendala yang ditemui ketika pembelajaran secara daring seperti keterbatasan kuota, jaringan yang tidak efektif, tidak dapat mengontrol perkembangan anak dengan baik, gaya belajar lebih dominan ke visual dan tulisan serta kesulitan dari karakteristik mata pelajaran (Satrianingrum, 202; Winarti, 2021). Selain itu, peserta didik memerlukan ketelitian dan kejelian dalam menerima dan mengolah materi secara *online* (Riyana, 2019). Kendala lain dalam pembelajaran daring yaitu masih banyaknya pendidik yang kurang dalam mengoptimalkan teknologi serta keluhan orang tua peserta didik dari segi tugas yang diberikan (Putria *et al.*, 2020), serta mata pelajaran yang menekankan pada keterampilan proses sains seperti fisika yang membutuhkan penjelasan secara rinci dan konkrit (Pawicara & Conilie, 2020).

Penelitian terdahulu menemukan bahwa pembelajaran daring kurang efektif digunakan dalam pembelajaran fisika karena dalam penyampaian materi fisika secara daring mengalami kesulitan dalam hal menjelaskan pembuktian teori dari penurunan rumus (Lede, 2020; Mahardini & Mahitsa, 2020; Maulidina & Bhakti, 2020). Materi-materi fisika yang memerlukan pembuktian secara langsung yang didasarkan pada kegiatan praktikum dan penurunan rumus-rumus fisika (Napsawati, 2020), menuntut peserta didik bukan hanya menguasai materi, tapi lebih menekankan pada keterampilan proses sains peserta didik dalam memecahkan masalah yang ada (Erina & Kuswanto, 2015), serta memiliki pengaruh yang positif terhadap penguasaan konsep fisika (Siswono, 2017). Selain itu, kegiatan praktikum dengan menggunakan virtual lab tidak memberikan pengalaman keterampilan proses secara langsung seperti merangkai alat.

Masalah yang paling terlihat pada peserta didik dalam materi fisika adalah kesulitan dalam mengerjakan soal-soal fisika yang berhubungan dengan rumus dan hitungan (Muzdalifah *et al.*, 2019). Selain itu pada pembelajaran fisika tidak hanya untuk mentransfer ilmu kepada peserta didik, tetapi bagaimana peserta didik tersebut dapat meningkatkan kognitif, keterampilan, serta sikap yang positif. Hal tersebut dapat terjadi ketika mereka mampu merealisasikan secara mandiri bagaimana menemukan dan menyimpulkan suatu kebenaran atas apa yang mereka temukan (Diani, 2015). Dengan kata lain pembelajaran fisika menuntut peserta didik untuk melatih dan meningkatkan keterampilan proses sains yang mereka miliki.

Keterampilan proses sains merupakan suatu keterampilan yang menekankan pada proses penemuan baru dari pengamalan yang dialami sendiri. Keterampilan proses sains dibagi menjadi proses sains dasar dan

terintegrasi (Dari & Nasih, 2020; Tyas *et al.*, 2020). Keterampilan proses sains dasar yaitu menanya, mengklasifikasi, mengukur, memprediksi, serta mengamati. Sedangkan keterampilan proses sains terintegrasi meliputi mengidentifikasi variable, mengolah data, mendesain tabel/grafik, menganalisis hubungan antar variable, menafsirkan data, memanipulasi alat dan bahan, merumuskan hipotesis, mendesain percobaan, menyimpulkan (Ergül *et al.*, 2011; Hırça, 2012; Karamustafaoğlu, 2011; Muh. Tawil, 2014).

Mengembangkan dan meningkatkan keterampilan proses sains yang dimiliki oleh peserta didik sangat penting terhadap penerapan ilmu fisika dalam kehidupan sehari-hari (Lestari & Diana, 2018), karena ilmu fisika saling berhubungan dalam kehidupan terkait gejala-gejala alam dengan cakupan antara sikap ilmiah, proses, dan produk yang dihasilkan berdasarkan hasil pengamatan/penelitian (Subekti & Ariswan, 2016). Proses pembelajaran fisika selama ini selalu dikaitkan dengan lingkungan sekitar melalui pengalaman langsung dengan kegiatan praktikum sebagai upaya dalam peningkatan secara langsung keterampilan proses sains mahasiswa. Akan tetapi maraknya wabah covid-19 merubah paradigma pembelajaran fisika di Prodi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar yang seharusnya dilakukan tatap muka di kelas dan kegiatan praktikum di laboratorium, sekarang hanya bisa dilakukan dengan pembelajaran daring, virtual lab dan praktikum terbatas. Hal ini secara tidak langsung mempengaruhi keterampilan proses sains mahasiswa.

Program Studi Pendidikan Fisika merupakan salah satu jurusan di Universitas Muhammadiyah Makassar yang mata kuliahnya 70% terintegrasi dengan kegiatan praktikum langsung di laboratorium. Selama covid-19

pelaksanaan praktikum dilakukan secara virtual dan praktikum terbatas di laboratorium dengan membatasi jumlah mahasiswa yang ikut praktik untuk setiap unit praktikum serta mengurangi jumlah unit praktikum pada mata kuliah tersebut. Dengan desain proses pembelajaran seperti ini, maka akan dilihat bagaimana keterampilan proses sains mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar.

Beberapa penelitian terdahulu telah melakukan riset mengenai keterampilan proses sains. Penggunaan KIT Praktikum dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik (Athiyah *et al.*, 2020). Penelitian lain menyatakan bahwa bahan ajar model *quantum teaching* (Ramadhan *et al.*, 2021), model *guided inquiry* (Nurhuwaida *et al.*, 2022), pendekatan *autonomy learning* (Nadia *et al.*, 2021) dapat melatih keterampilan proses sains peserta didik. Selain itu penerapan Lembar Kerja Siswa (LKS) dapat meningkatkan keterampilan proses sains (Handayani *et al.*, 2017; Sudrajat *et al.*, 2017; Syamsidar *et al.*, 2021).

Berdasarkan beberapa riset terkait keterampilan proses sains yang telah dilakukan, penelitian masih terbatas pada peserta didik tingkat sekolah (SMP dan SMA) serta lebih terfokus pada upaya peningkatan keterampilan proses sains peserta didik pada pembelajaran satu arah (*non-blended learning*). Belum ada yang meneliti bagaimana keterampilan proses sains yang dimiliki peserta didik pada tingkat perguruan tinggi yang difokuskan pada kegiatan praktikum selama covid-19 dengan *blended learning*. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis keterampilan proses sains mahasiswa Pendidikan Fisika Selama Pandemi Covid-19 khusus pada kegiatan praktikum yang dilakukan dengan sistem pembelajaran dua arah (*Blended Learning*).

METODE

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang mengukur keterampilan proses sains mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar semester ganjil Tahun Ajaran 2019/2020 pasca pandemic covid-19. Populasi yang diambil yaitu seluruh mahasiswa semester ganjil di Program Studi Pendidikan Fisika Tahun Ajaran 2019/2020. Pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling* (Campbell *et al.*, 2020), dimana dipilih semester 1, semester 3, dan semester 5 karena pada semester tersebut terdapat mata kuliah yang terintegrasi dengan kegiatan praktikum. Jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 51 mahasiswa yang terdiri dari 23 mahasiswa semester 5, 17 mahasiswa semester 3, dan 11 mahasiswa semester 1.

Berdasarkan wawancara dengan dosen pengampu masing-masing mata kuliah, proses kegiatan praktikum untuk ketiga mata kuliah tersebut dilakukan dengan pembelajaran *blended learning* yaitu menggabungkan virtual lab dan praktikum terbatas (mengurangi jumlah unit praktikum) di laboratorium. Mata kuliah yang diambil untuk semester ganjil yaitu mata kuliah pada semester 1: Alat ukur dan pengukuran yang terdiri dari 3 unit praktikum terbatas dan 3 unit untuk virtual Lab, semester 3: Elektronika terdiri dari 3 unit praktikum terbatas dan 1 unit virtual Lab, sedangkan untuk semester 5: Eksperimen Fisika yang diambil 4 unit untuk praktikum terbatas dan 2 unit untuk virtual Lab. Rincian pembagian unit praktikum dalam *blended learning* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Uraian Kegiatan Praktikum Pasca Covid-19

Smstr	Mata Kuliah	<i>Blended Learning</i>	
		Praktikum Terbatas (Unit)	Virtual Lab (Unit)
1	Alat Ukur dan Pengukuran	3	3
3	Elektronika	3	1
5	Eksperimen Fisika	4	2

Instrumen yang digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains yaitu tes kinerja yang dilengkapi dengan rubrik penilaian. Tes tersebut mengukur setiap indikator yang terdiri dari kemampuan mengamati, mengklasifikasi, menginterpretasi, memprediksi, kemampuan bertanya, berhipotesis, mendesain praktikum, menggunakan alat/bahan, penerapan konsep, melaksanakan praktikum, serta mengomunikasikan (Tawil & Liliarsari, 2014). Rubrik penilaian yang digunakan dalam menilai setiap indikator keterampilan proses sains yaitu rubrik yang dimodifikasi dari Saputra *et al.* (2018) yang terdiri dari 3 skala.

Instrument tersebut divalidasi terlebih dahulu sebelum digunakan. Validasi instrument terdiri dari validasi butir dan reliabilitas. Hasil validitas butir yang menggunakan konsep Aiken dengan standar validitas dipengaruhi skala rating dan jumlah rater yang digunakan (Aiken, 1985), yaitu masuk dalam kategori valid dengan nilai 0,78. Sedangkan untuk reliabilitas instrumen digunakan teknik *Alpha Cronbach* (Sugiyono, 2013), diperoleh hasil koefisien korelasi sebesar 0,805 berada pada kategori sangat kuat. Sehingga dapat disimpulkan bahwa instrument keterampilan proses sains tersebut valid dan dapat dipercaya (reliabel).

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif. Hasil analisis tersebut akan mengungkap Nilai keterampilan proses sains yang

diperoleh oleh mahasiswa dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Nilai} = \left(\frac{\text{Jumlah jawaban}}{\text{jumlah maksimal}} \right) \times 100$$

Pengkategorian keterampilan proses sains mahasiswa tertera pada Tabel 2 (Rahayu, Ai Hayati, 2017).

Nilai	Kategori
76 – 100	Tinggi
56 – 75	Sedang
36 – 55	Rendah
0 – 35	Sangat Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil analisis keterampilan proses sains yang dimiliki oleh mahasiswa semester ganjil Prodi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar Tahun Ajaran 2019/2020 diuraikan dalam dua kasus yaitu keterampilan proses sains mahasiswa secara umum dan keterampilan proses sains mahasiswa dalam setiap indikator.

Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Secara Umum

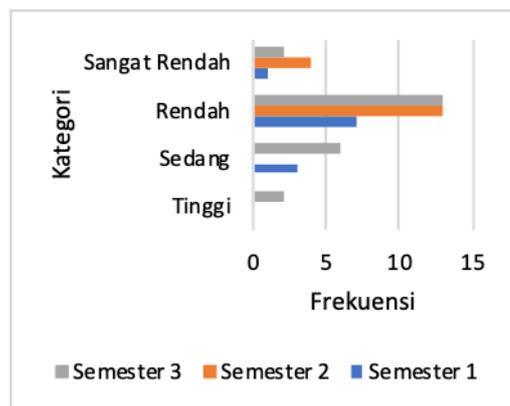
Hasil analisis keterampilan proses sains mahasiswa semester ganjil Prodi Pendidikan Fisika diperoleh bahwa pada semester 1 terdapat 3 mahasiswa memperoleh kategori sedang, 7 mahasiswa tergolong kategori rendah serta 1 mahasiswa memperoleh kategori sangat rendah. Pada Semester 3 hanya ada dua kategori yang dicapai oleh mahasiswa yaitu kategori rendah dan sangat rendah dengan frekuensi masing-masing 13 dan 4 mahasiswa. Sedangkan untuk kategori tinggi dan sedang, tidak ada mahasiswa yang memenuhi kategori tersebut. Semester lima memenuhi semua kategori dengan rincian 2 orang mahasiswa masuk kategori tinggi, 6 mahasiswa tergolong kategori sedang, 13 mahasiswa tergolong kategori rendah, serta kategori sangat rendah sebanyak 2 mahasiswa. Jika dilihat secara keseluruhan kategori rendah yang lebih

mendominasi banyaknya mahasiswa untuk semua semester. Sehingga dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains yang dimiliki mahasiswa semester ganjil Prodi Pendidikan Fisika dominan rendah. Secara umum dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Keterampilan Proses Sains Mahasiswa

No.	Kategori	Frekuensi (Semester)			Total
		1	3	5	
1.	Tinggi	0	0	2	2
2.	Sedang	3	0	6	9
3.	Rendah	7	13	13	33
4.	Sangat Rendah	1	4	2	7
Jumlah		11	17	23	51

Gambaran keterampilan proses sains mahasiswa secara umum untuk setiap semester diperoleh bahwa dari ketiga semester tersebut kategori “rendah” yang memiliki frekuensi terbanyak yaitu 33 mahasiswa secara keseluruhan semester. Pengkategorian tersebut dapat juga dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Grafik Frekuensi Keterampilan Proses Sains Mahasiswa

Gambar 1 memperlihatkan tingkat keterampilan proses sains mahasiswa semester ganjil Program Studi Pendidikan Fisika dimana grafik tertinggi berada pada kategori “Rendah”. Hal ini sejalan dengan hasil observasi awal melalui wawancara beberapa dosen

pengampu mata kuliah yang terintegrasi dengan kegiatan praktikum dan beberapa mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika bahwa ada kemungkinan menurunnya keterampilan proses sains mahasiswa disebabkan karena kurangnya aktifitas praktikum secara langsung di laboratorium pasca covid-19. Pernyataan ini didukung oleh (Satriani *et al.*, 2018) yang menyatakan bahwa kegiatan praktikum sangat berpengaruh dalam meningkatkan keterampilan proses sains.

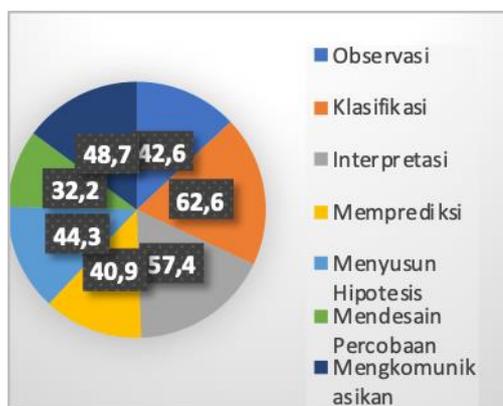
Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Setiap Indikator

Hasil penelitian ini menganalisis tingkat keterampilan proses sains mahasiswa pada setiap indikator. Diperoleh secara keseluruhan rata-rata nilai keterampilan proses sains dari 7 indikator sebesar 47,0 dan berada pada kategori rendah. Selain itu, indikator yang memperoleh nilai keterampilan proses sains dalam kategori “sedang” hanya indikator klasifikasi dan interpretasi. Sedangkan lima indikator lainnya berada pada kategori rendah yaitu indikator memprediksi, menyusun hipotesis, mendesain percobaan, dan mengomunikasikan. Jika dilihat secara keseluruhan setiap indikator, maka indikator “mendesain percobaan” yang memiliki nilai paling rendah yaitu hanya 32,2. Gambaran tingkat keterampilan proses sains yang dimiliki mahasiswa untuk setiap indikator dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Nilai Rata-rata Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Setiap Indikator

No.	Indikator	Nilai	Kategori
1.	Observasi	42,6	Rendah
2.	Klasifikasi	62,6	Sedang
3.	Interpretasi	57,4	Sedang
4.	Memprediksi	40,9	Rendah
5.	Menyusun Hipotesis	44,3	Rendah
6.	Mendesain Percobaan	32,2	Rendah
7.	mengkomunikasikan	48,7	Rendah
Rata-rata		47,0	Rendah

Selain itu persentase nilai keterampilan proses sains mahasiswa untuk setiap indikator diperoleh bahwa secara keseluruhan dari tujuh indikator keterampilan proses sains, 28,6% indikator berada pada kategori sedang atau hanya sebanyak dua indikator yaitu klasifikasi dan interpretasi. Sedangkan sebanyak 71,4% indikator keterampilan proses sains berada pada kategori rendah atau sebanyak lima indikator, yaitu observasi, memprediksi, menyusun hipotesis, mendesain percobaan, dan mengkomunikasikan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains yang dimiliki oleh mahasiswa semester ganjil program studi pendidikan fisika dominan berada pada kategori rendah. Gambaran keterampilan proses sains mahasiswa Setiap Indikator dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Grafik Nilai Rata-rata Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Setiap Indikator

Secara detail keterampilan proses sains Fisika peserta didik untuk setiap indikator selama proses pembelajaran secara *blended* diuraikan mulai dari hasil penelitian yang diperoleh untuk indikator observasi rata-rata nilai peserta didik sebesar 42,6 dan masuk kategori rendah. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kemampuan mengobservasi mahasiswa masih tergolong rendah. Indikator klasifikasi diperoleh nilai rata-rata nilai

mahasiswa sebesar 62,6 dan masuk kategori sedang. Indikator interpretasi hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata mahasiswa sebesar 57,4 dan masuk kategori sedang. Hasil penelitian yang diperoleh untuk indikator memprediksi yaitu rata-rata nilai mahasiswa sebesar 40,9 dan masuk kategori rendah. Indikator menyusun hipotesis diperoleh nilai rata-rata mahasiswa sebesar 44,3 dan masuk kategori rendah. Indikator mendesain percobaan diperoleh nilai rata-rata mahasiswa sebesar 32,2 yang merupakan nilai rata-rata terendah dari semua indikator keterampilan proses sains dan masuk kategori rendah. Indikator mengkomunikasikan hasil kerja mahasiswa yaitu nilai rata-rata sebesar 48,7 dan masuk kategori rendah.

Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa covid-19 berdampak negatif terhadap keterampilan proses sains mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar, dikarenakan kegiatan praktikum di Prodi tersebut dilakukan secara virtual dan terbatas. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Yusmaniar bahwa lebih dari 50% pendidik telah melakukan praktikum selama pembelajaran daring menggunakan media virtual lab, *hands on*, dan demonstrasi, tetapi kegiatan tersebut menemui kendala peserta didik yang kurang memahami langkah kerja yang diberikan oleh pendidik serta pendidik sulit mengendalikan peserta didik dalam melakukan praktikum daring (Abdul *et al.*, 2019; Noor *et al.*, 2020; Safarati & Lubis, 2022). Praktikum dengan pelaksanaan langsung di laboratorium yang dilengkapi dengan alat dan bahan yang nyata lebih efektif dibandingkan dengan praktikum system virtual, walaupun pada dasarnya virtual lab dapat membantu dalam mengatasi keterbatasan alat dan bahan yang tersedia di laboratorium (Santoso & Munawanto, 2020; Saputra *et al.*, 2021).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa profil keterampilan proses sains mahasiswa semester ganjil Prodi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar Tahun Ajaran 2019/2020 secara umum dominan berada pada kategori rendah. Oleh karena itu, untuk penelitian selanjutnya perlu ada inovasi pembelajaran yang dapat membantu dalam meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdjul, T., Ntobuo, N. E., & Payu, C. (2019). Development of virtual laboratory-based of learning to improve physics learning outcomes of high school students. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 15(2), 97–106. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v15i2.12367>
- Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45(1), 131–142. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/00131644854>
- Arifah Prima Satrianingrum, I. P. (2020). Persepsi guru dampak pandemi covid-19 terhadap pelaksanaan pembelajaran daring di paud. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(1), 633. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v5i1.574>
- Athiyyah, R., Al Farizi, T., & Nanto, D. (2020). Improvement of science process skills through sound variable intensity level tool kit. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 6(1), 89–96. <https://doi.org/10.21009/1.06110>
- Campbell, S., Greenwood, M., Prior, S., Shearer, T., Walkem, K., Young, S., Bywaters, D., & Walker, K. (2020). Purposive sampling: complex or simple? Research case examples. *Journal of Research in Nursing*, 25(8), 652–661. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/1744987120927206>
- Dari, R. W., & Nasih, N. R. (2020). Analisis keterampilan proses sains mahasiswa pada praktikum menggunakan e-modul. *Edu Sains Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 8(2), 12–21. <https://doi.org/10.23971/eds.v8i2.1626>
- Diani, R. (2015). Pengembangan perangkat pembelajaran fisika berbasis pendidikan karakter dengan model problem based instruction. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 4(2), 243–255. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v4i2.96>
- Ergül, R., Şimşekli, Y., Çaliş, S., Özdilek, Z., Göçmençelebi, S., & Şanlı, M. (2011). The effects of inquiry-based science teaching on elementary school students' science process skills and science attitudes. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy (BJSEP)*, 5(1), 48–68.
- Erina, R., & Kuswanto, H. (2015). Pengaruh model pembelajaran instad terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif fisika di sma. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1(2), 202. <https://doi.org/10.21831/jipi.v1i2.7507>
- Handayani, B. T., Arifuddin, M., & Misbah, M. (2017). Meningkatkan keterampilan proses sains melalui model guided discovery learning. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 1(3), 143-154.
- Hırça, N. (2012). The influence of hands on physics experiments on scientific process skills according to prospective teachers' experiences. *European J Of Physics*

- Education*, 4(1), 1–9.
<http://ejpe.erciyes.edu.tr/index.php/EJPE/article/view/82>
- Karamustafaoglu, S. (2011). Improving the science process skills ability of science student teachers using i diagrams. *International Journal of Physics & Chemistry Education*, 3(1), 26–38.
<https://doi.org/10.51724/ijpce.v3i1.99>
- Komariah, U. H., Jamal, M. A., & Misbah, M. M. (2017). Meningkatkan keterampilan proses sains melalui model inquiry discovery learning terbimbing pada pokok bahasan fluida statis di kelas xi ipa 4 sman 11 banjarmasin. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(3), 309-327.
- Langi, J. P. (2021). Keywords: physics; online learning; zoom meeting; learning outcomes. *Syntax Admiration*, 2(1), 85–93.
- Lede, Y. A. (2020). Efektivitas pelaksanaan pembelajaran daring program studi pendidikan ipa dan pendidikan fisika stkip weetebula. *Saintifik*, 6(2), 175–182.
<https://doi.org/10.31605/saintifik.v6i2.314>
- Lestari, M. Y., & Diana, N. (2018). Keterampilan proses sains (KPS) pada pelaksanaan praktikum Fisika dasar I. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 1(1), 50–54.
<http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/IJSME/article/view/2474/1828>
- Mahardini, A., & Mahitsa, M. (2020). Analisis Situasi penggunaan google classroom pada pembelajaran daring fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(2), 215.
<https://doi.org/10.24127/jpf.v8i2.3102>
- Maulidina, S., & Bhakti, Y. B. (2020). Pengaruh media pembelajaran online dalam pemahaman dan minat belajar siswa pada konsep pelajaran fisika. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 6(2), 248.
<https://doi.org/10.31764/orbita.v6i2.2592>
- Muh. Tawil, L. (2014). *Keterampilan - keterampilan Sains dan Implemensinya dalam Pembelajaran IPA*. Badan Penerbit Universitas Negeri Makassar.
- Muzdalifah, W., Irianti, M., & Maimurni, M. (2019). Applying multirepresentation based physics learning to improve the ability of representation of students in class x mipa2 sma babussalam pekanbaru. *Jurnal Geliga Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(2), 67.
<https://doi.org/10.31258/jgs.6.2.67-74>
- Nadia, N., Mastuang, M., Misbah, M., & Ibrahim, M. A. (2021). Developing learners' autonomy-oriented physics teaching materials to enhance students' science process skills. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 6(3), 185-197.
- Napsawati, N. (2020). Analisis situasi pembelajaran ipa fisika dengan metode daring di tengah wabah covid-19. *Karst: Jurnal Pendidikan Fisika Dan Terapannya*, 3(1), 96–102.
<https://doi.org/10.46918/karst.v3i1.546>
- Noor, Y. A., Putra, N. M. D., Nugroho, S. E., Marwoto, P., Mindyarto, B. N., Linuwih, S., Sugiyanto, S., Adhi, M. A., Muttaqin, R., Sakti, W., Prayitno, W., & Minhat, M. (2020). Praksis Praktikum fisika mode daring: Studi kasus pembelajaran di sma / ma jawa. *Unnes Physics Education Journal*, 9(3), 276–283.
- Nurhuwaida, N., Mastuang, M., Misbah, M., & Ibrahim, M. A. (2022). Feasibility of learning devices with guided inquiry model to develop

- senior high school students' Science Process Skills. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 193-205.
- Pawicara, R., & Conilie, M. (2020). Analisis pembelajaran daring terhadap kejenuhan belajar mahasiswa tadris biologi iain jember di tengah pandemi covid-19. *ALVEOLI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 1(1), 29–38.
- Putria, H., Maula, L. H., & Uswatun, D. A. (2020). Analisis proses pembelajaran dalam jaringan (daring) masa pandemi covid- 19 pada guru sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 861–870.
- Rahayu, Ai Hayati, P. A. (2017). Analisis profil keterampilan proses sains siswa sekolah dasar di kabupaten sumedang. *Pesona Dasar (Jurnal Pendidikan Dasar Dan Humaniora)*, 5(2), 22–33. <https://doi.org/10.24815/pear.v7i2.14753>
- Ramadhan, T., Arifuddin, M., & Mastuang, M. (2021). Pengembangan bahan ajar model quantum teaching pada materi fluida statis untuk melatih keterampilan proses sains siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(3), 99. <https://doi.org/10.20527/jjpf.v4i3.2058>
- Safarati, N., & Lubis, R. H. (2022). Students' conceptual understanding and critical thinking skills through online learning using a virtual laboratory. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan ...)*, 7(1), 42–49. <https://doi.org/10.26737/jjpf.v7i1.2221>
- Santoso, P. H., & Munawanto, N. (2020). Approaching electrical circuit understanding with circuit builder virtual laboratory. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 9(2), 259–269. <https://doi.org/10.24042/jjpfalbiruni.v9i2.5976>
- Saputra, I. G. P. E., Harnipa, H., & Akhfar, M. (2021). Development of science learning device oriented guided inquiry with virtual laboratory to train science process skills of junior high school students in kendari. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 7(1), 13–22. <https://doi.org/10.21009/1.07102>
- Saputra, R. H., Baba, J. A., & Siregar, G. Y. K. S. (2018). Penilaian kinerja dosen menggunakan modifikasi skala likert dengan metode simple additive weighting. *Explore: Jurnal Sistem Informasi Dan Telematika*, 9(1). <https://doi.org/10.36448/jsit.v9i1.1029>
- Satriani, Taiyeb, A. M., & Mu'nisa, A. (2018). Analisis hubungan pelaksanaan praktikum dengan keterampilan proses sains dan hasil belajar biologi peserta didik sma negeri di kota bulukumba. *Seminar Nasional Biologi Dan Pembelajarannya*, 141–148.
- Siswono, H. (2017). Analisis pengaruh keterampilan proses sains terhadap penguasaan konsep fisika siswa. *Momentum: Physics Education Journal*, 1(2), 83. <https://doi.org/10.21067/mpej.v1i2.1967>
- Subekti, Y., & Ariswan, A. (2016). Pembelajaran fisika dengan metode eksperimen untuk meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 252. <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.6278>
- Sudrajat, A., Zainuddin, Z., & Misbah, M. (2017). Meningkatkan keterampilan proses sains siswa kelas x ma muhammadiyah 2 al furqan melalui model pembelajaran penemuan terbimbing. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 1(2), 74-

- 85.
- Sugiyono, S. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*.
- Syamsidar, S., Khaeruddin, & Helmi. (2021). Efektifitas Penggunaan lks untuk melatih keterampilan proses sains pada materi hukum hooke. *JPPPF (Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan Fisika)*, 7(1), 83–90. <https://doi.org/10.21009/1.07109>
- Tawil, M., & Liliyasi. (2014). *Keterampilan-keterampilan sains & implementasinya dalam pembelajaran ipa*. Universitas Negeri Makassar.
- Tyas, R. A., Wilujeng, I., & Suyanta, S. (2020). Pengaruh pembelajaran IPA berbasis discovery learning terintegrasi jajanan lokal daerah terhadap keterampilan proses sains. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(1), 114–125. <https://doi.org/10.21831/jipi.v6i1.28459>
- Winarti, P. (2021). Analisis Kesulitan belajar mahasiswa dalam perkuliahan konsep dasar ipa fisika secara daring di masa pandemi covid-19. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 5(1), 93. <https://doi.org/10.32585/jkp.v5i1.1076>