

Analisis Keterampilan Proses Sains Fisika Pada Mahasiswa Pendidikan Fisika FKIP Universitas Khairun

Analysis of Physics Science Process Skills in Physics Education Students at FKIP Khairun University

Usman Sambiri*, Hutri Handayani Isra, Aji Saputra

*Email: usman.sambiri@unkahir.ac.id

Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Khairun

Diterima: 7 September 2023 / Disetujui: 30 Desember 2023

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang analisis keterampilan proses sains fisika mahasiswa pendidikan fisika Fakultas keguruan dan Ilmu pendidikan Universitas Khairun. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keterampilan proses sains mahasiswa. Indikator keterampilan proses sains yang menjadi objek dalam penelitian ini adalah keterampilan mengkomunikasikan data, keterampilan menafsirkan data dan keterampilan menerapkan konsep. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan desain penelitian *one shot case study*. Data yang disajikan berupa skor rata-rata, nilai tertinggi dan nilai terendah dengan menggunakan skala likert untuk pengkategorian setiap indikator. Kategori yang digunakan terdiri atas tinggi, sedang dan rendah. Hasil analisis data menunjukkan bahwa rata-rata skor keterampilan proses sains mahasiswa berada pada kategori sedang dengan skor 34,08 dari 64. Hal tersebut berarti bahwa mahasiswa pendidikan fisika semester 3 dapat mengkomunikasikan data dengan cara membuat tabel, grafik atau membaca grafik, kemudian menafsirkan data seperti membuat kesimpulan dan kemudian menerapkan konsep dari data yang telah di sajikan dengan baik.

Kata Kunci: Keterampilan Proses Sains, Mahasiswa Pendidikan Fisika

ABSTRACT

Research has been conducted about the analysis of the physics sciences process skills of the physics education students at the faculty of teacher training and education, Khairun University. Purpose of the research is to know the college students' science process skills. Indicator of the science process skills become objects of this research are data communication skills, interpreting data skills, and skills to apply concepts. research method used is descriptive method with one shot case study design. appearing data are mean score, the highest score, lowest score and likert scale to categorize every indicator. categorization used consist of high, medium, and low. the result of data analyzes are obtained college students's mean score of science process skills in medium category and the score is 34,08 of 64. it's result show that college students of educational physics in 3rd semester can data communication skills like make a table, chart and read the chart, interpreting data skills such as make conclusion and skills to apply concepts from the data with good

Keywords: science process skills, physics education students



This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

A. PENDAHULUAN

Pendidikan adalah sebuah bentuk proses kegiatan yang sadar dan terencana untuk menghasilkan suasana belajar yang

dapat mengembangkan dan menggali potensi diri siswa. Guru adalah salah satu unsur pendidikan yaitu sebagai pendidik. Guru sebagai pendidik harus memiliki kemampuan

atau kompetensi mendukung untuk mencapai tujuan pendidikan itu sendiri (Nurulia & Widodo, 2021; Nurulia & Widodo, 2021). Guru diharapkan mampu menanamkan sifat, watak dan serta jiwa mandiri, tanggung jawab dan kompetensi hidup kepada peserta didik (Paino & Desmawan, 2020).

Fisika membutuhkan keterampilan berpikir dalam mempelajarinya tetapi keterampilan berpikir tidak tumbuh dan berkembang sendiri. Keterampilan berpikir harus dilatih dan diajarkan melalui pembelajaran seperti Keterampilan Proses Sains (Darmaji, Kurniawan, & Irdianti, 2019). Keterampilan proses sains (KPS) dibutuhkan dalam mempelajari fisika karena keterampilan proses sains dapat membantu seseorang dalam memahami konsep fisika. Sifat alami pendidikan sains adalah siswa aktif dalam melakukan eksperimen. Salah satu skill utama yang harus dimiliki dalam melakukan eksperimen fisika adalah keterampilan proses sains (Ahmed, Choudhary, & Sultan, 2023). KPS merupakan salah satu komponen penting dalam melakukan pembelajaran sains berbasis eksperimen (Kind, 2016). Dalam penelitian lain mengatakan bahwa keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang dibutuhkan oleh siswa atau mahasiswa yang ingin mempelajari sains

(Firmansyah & Suhandi, 2021). KPS berusaha meningkatkan kepekaan siswa terhadap pengalaman belajar melalui metode ilmiah (Joseph, Cecilia, & Anthonia, 2017).

KPS adalah keterampilan yang digunakan oleh ilmuwan dalam menganalisis atau mengeksplorasi suatu, masalah, isu, pertanyaan atau fenomena ilmiah yang terjadi disepanjang pembelajaran (Duruk, 2017). Keterampilan proses sains menurut Maradona dalam (Azmi, Asrizal, & Mufit, 2021) merupakan kemampuan siswa dalam membangun metode kerangka ilmiah dalam membangun dan memahami konsep ilmu pengetahuan (Azmi et al., 2021). Menurut Bilgin dan Feyzioğlu KPS merupakan keterampilan yang digunakan untuk memahami dan menginvestigasi suatu masalah yang berkaitan dengan sains (Irwanto, Rohaeti, & Prodjosantoso, 2018). KPS menurut (Mutlu & Kagan Temiz, 2013) adalah kemampuan dasar dalam membangun pemikiran dan penelitian ilmiah. (Tobin & Capie, 1982) menggambarkan KPS sebagai kemampuan seorang individu dalam mengidentifikasi masalah, membuat hipotesis, membuat prediksi, mengidentifikasi dan mendefinisikan variabel, membuat hipotesis,

mengumpulkan data, menganalisis data, dan berpikir logis.

KPS dibagi menjadi lima belas elemen oleh *American Association for the Advancement of Sciences* (AAAS). Yaitu: mengklasifikasikan, mengamati, mengkomunikasikan, mendeskripsikan, menarik kesimpulan, mengembangkan definisi operasional, menafsirkan data, bereksperimen, merumuskan hipotesis dan mengendalikan variabel (Seetee, N., Coll, R. K., Boonprakob, M., & Dahsah, 2016). KPS terdiri dari kemampuan dasar dan rumit yang dipisahkan menjadi dua bagian yaitu keterampilan proses terpadu

dan dasar (Idris, Talib, & Razali, 2022). Keterampilan proses sains memiliki beberapa indikator diantaranya adalah keterampilan mengamati (observasi), mengelompokkan (klasifikasi), menafsirkan (interpretasi), meramalkan (prediksi), mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat/bahan, menerapkan konsep, dan berkomunikasi (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2014). Tabel 1 di bawah ini menampilkan indikator dan subindikator dari KPS,

Tabel 1. Indikator dan Subindikator Keterampilan Proses Sains (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2014)

No	Indikator	Sub Indikator
1	Mengamati	Menggunakan sebanyak mungkin alat indera; Mengumpulkan/ menggunakan fakta yang relevan.
2	Mengelompokkan /Klasifikasi	Mencatat setiap pengamatan secara terpisah; Mencari perbedaan, persamaan; Mengontraskan ciri ciri; Membandingkan dan mencari dasar; mengelompokkan atau penggolongan
3	Menafsirkan	Menghubungkan hasil-hasil pengamatan; Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan; Menyimpulkan.
4	Meramalkan	Menggunakan pola-pola hasil pengamatan; Mengungkapkan apa yang mungkin terjadi pada keadaan sebelum diamati.
5.	Mengajukan pertanyaan	Bertanya apa, mengapa, dan bagaimana; Bertanya untuk meminta penjelasan; Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis.
6.	Merumuskan hipotesis	Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian; Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah.
7.	Merencanakan percobaan	Menentukan alat/bahan/sumber yang akan digunakan, Menentukan variabel/ faktor penentu; Menentukan apa yang akan diukur, diamati, dicatat; Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja.

No	Indikator	Sub Indikator
8	Menggunakan alat/bahan	Memakai alat/bahan; Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat/bahan; Mengetahui bagaimana menggunakan alat/ bahan.
9	Menerapkan konsep	Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru; Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi.
10.	Berkomunikasi	Mengubah bentuk penyajian; Menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram; Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis; Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian; Membaca grafik atau tabel atau diagram; Mendiskusikan hasil kegiatan mengenai suatu masalah atau suatu peristiwa.

Keterampilan proses sains dapat dilatih dan dikembangkan dalam pembelajaran melalui praktikum langsung dalam laboratorium atau pembelajaran berbasis praktikum (Irawati & Putri Ningsi, 2021). Keterampilan proses sains juga dapat ditingkatkan melalui pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran *problem based learning*. (Azmi et al., 2021). Mahasiswa sebagai calon guru harus juga memiliki keterampilan proses sains yang baik. Mahasiswa yang mempelajari fisika membutuhkan KPS untuk dapat memahami fisika karena fisika merupakan cabang ilmu sains. Selain itu, mahasiswa juga sebagai calon guru harus memiliki keterampilan proses sains karena mereka harus dapat mengajarkan keterampilan proses sains kepada siswa dalam proses pembelajaran. Mahasiswa sebagai calon

guru tidak dapat mengajarkan pembelajaran sains dengan baik jika mereka tidak memiliki KPS.

Analisis KPS mahasiswa pendidikan fisika dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui Skor KPS mahasiswa dimana hasil tersebut akan digunakan sebagai penelitian awal untuk mengetahui pengaruh pembelajaran praktikum terhadap skor KPS mahasiswa. Selain itu, hasil tersebut juga akan digunakan dalam penelitian lanjutan untuk mengetahui bagaimana cara meningkatkan skor KPS mahasiswa pendidikan fisika.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keterampilan proses sains mahasiswa.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pra eksperimen menggunakan metode penelitian deskriptif dengan desain penelitian *one shot case study*. Sampel penelitian ini adalah seluruh mahasiswa pendidikan fisika yang mengontrak mata kuliah fisika dasar 2 dan praktikum fisika dasar 2 sebanyak 12 mahasiswa. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik total sampel dimana seluruh populasi dijadikan sampel penelitian (Sugiyono, 2016). Seluruh mahasiswa yang telah mengikuti mata kuliah fisika dasar 2 dan praktikum fisika dasar khususnya materi listrik dinamis diberikan tes keterampilan proses sains. Terdapat tiga indikator yang dipilih dalam penelitian ini yaitu keterampilan mengkomunikasikan data, keterampilan menafsirkan data dan keterampilan menerapkan konsep. Jumlah soal yang diberikan kepada mahasiswa berjumlah 16 soal yang terdiri atas masing-masing 4 butir soal untuk indikator keterampilan mengkomunikasikan data, 5 butir soal indikator keterampilan menafsirkan data dan 7 butir soal untuk indikator keterampilan menerapkan konsep.

Analisis data yang digunakan adalah statistik deskriptif dimana data disajikan berupa skor rata-rata KPS, nilai tertinggi, dan nilai terendah. Pengkategorian setiap indikator menggunakan skala likert yang terdiri atas 3 kategori yaitu rendah, sedang dan tinggi.

Jumlah soal yang berbeda dari setiap indikator menyebabkan pengkategorian setiap indikator juga berbeda. Tabel pengkategorian skor keterampilan proses sains untuk setiap indikator dan skor rata-rata kelas keterampilan proses sains mahasiswa dapat dilihat melalui tabel di bawah ini,

Tabel 2. Pengkategorian skor Indikator keterampilan proses sains

Indikator	Interval	Kategori
Mengomunikasikan	0.00-6.7	Rendah
	6.8-13.3	Sedang
	13.4-16	Tinggi
Total		
Menafsirkan data	0.00-5.33	Rendah
	5.33-10.66	Sedang
	10.66-16	Tinggi
Total		
Menerapkan konsep	0.00-9.33	Rendah
	9.4-18.6	Sedang
	18.7-28	Tinggi
Total		

Tabel 3. Pengkategorian skor rata-rata keterampilan proses sains

Interval	Kategori
0.00-21,33	Rendah
21,4-42,7	Sedang
42,7-64	Tinggi

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Mahasiswa pendidikan fisika semester 3 setelah melewati kuliah fisika dasar II dan praktekum fisika dasar 2 diberikan tes keterampilan proses sains. Jumlah soal yang diberikan berjumlah 16 soal. Skor maksimum yang diperoleh mahasiswa adalah 64 dan

skor terkecil adalah 0. Hasil analisis data skor keterampilan proses sains mahasiswa pendidikan fisika semester 3 universitas Khairun dapat dilihat melalui tabel di bawah ini,

Tabel 4. Skor Keterampilan Proses Sains untuk Setiap Indikator

Indikator	Keterampilan Proses Sains					
	Interval	Kategori	frekuensi	Nilai Rata-Rata	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah
Mengomunikasikan	0.00-6.7	Rendah	0	13	20	7
	6.8-13.3	Sedang	41,67%			
	13.4-16	Tinggi	58,33%			
Total			100%			
Menafsirkan data	0.00-5.33	Rendah	8,33%	10	16	7
	5.33-10.66	Sedang	41,67%			
	10.66-16	Tinggi	50%			
	Total		100%			
Menerapkan konsep	0.00-9.33	Rendah	33,33%	11.36	17	7
	9.4-18.6	Sedang	66,67%			
	18.7-28	Tinggi	0			
Total			100%			

Tabel 4 menunjukkan data kemampuan keterampilan proses sains 12 mahasiswa pendidikan fisika universitas khairun semester 3 pada materi listrik dinamis. 3 Indikator keterampilan proses sains yang diteliti yaitu keterampilan mengkomunikasikan data, menafsirkan data dan menerapkan konsep. Tabel 4 menunjukkan 58,33% mahasiswa memiliki keterampilan mengkomunikasikan data tinggi dan 41,67 % berada pada kategori sedang, jika dilihat dari nilai-rata kelas,

keterampilan mengkomunikasikan data mahasiswa berada pada kategori sedang. Indikator keterampilan mengkomunikasikan data yang dipilih adalah membuat tabel, membuat grafik, dan membaca grafik. Jika dilihat dari skor rata-rata maka keterampilan mengkomunikasikan data berada pada kategori Tinggi. Hal ini berarti mayoritas mahasiswa dapat membuat tabel dan grafik dari data yang ada dan mahasiswa dapat membaca grafik.

Data keterampilan proses sains dengan indikator keterampilan menafsirkan data dari 12 mahasiswa di peroleh 8,33% berada pada kategori rendah, 41, 67% berada pada ketegori sedang dan 50% berada pada kategori tinggi. Data tesorbut menunjukkan bahawa sebagian besar mahasiswa memiliki keterampilan menafsirkan data yang baik. Keterampilan menafsirkan data diantaranya seperti mengga bungkan hasil-hasil pengamatan, membuat pola dalam data pengamatan dan membuat kesimpulan dari data pengamatan tersebut. Namun, jika dilihat data rata-rata kelas skor KPS mahasiswa untuk indikator menafsirkan data berada pada kategori sedang.

Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa yang telah melakukan praktikum dalam mata kuliah praktikum fisika dasar 2. Melalui kegiatan praktikum mahasiswa telah dilatih untuk menarik kesimpulan dari membaca grafik. Oleh karena itu, kegiatan praktikum yang dilewati oleh mahasiswa berpengaruh terhadap keterampilan menafsirkan data mahasiswa. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Khotimah, Rusyati, Sriwulan, & Hakim (2023) yang

menyatakan bahwa pembelajaran berbasis praktikum dapat meningkatkan kemampuan menyimpulkan peserta didik.

Indikator keterampilan proses sains yang ketiga adalah kemampuan menerapkan konsep. Sub indikator dari keterampilan proses sains ini adalah menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru, menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi. Data tabel 4 menunjukkan bahwa 66,67% dari 12 mahasiswa berada pada kategori sedang dan 33,33% berada pada kategori rendah. Secara rata-rata skor keterampilan proses sains untuk indikator ini berada pada kategori sedang. Indikator ini merupakan indikator yang memiliki skor yang rendah dibandingkan dengan indikator yang lain. Hal ini berkaitan dengan pengetahuan konsep yang dimiliki oleh mahasiswa.

Hal yang berbeda jika dilihat dari skor rata-rata kelas KPS mahasiswa. Tabel 6 dan tabel 7 di bawah ini menunjukkan pengkategorian dan skor rata-rata kelas keterampilan proses sains mahasiswa.

Tabel 5. Skor Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Pendidikan Fisika

Interval	Kategori	frekuensi	Nilai Rata-Rata	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah
0.00-21,33	Rendah	8,33%			
21,4-42,7	Sedang	41,67%	34,08	43	22
42,7-64	Tinggi	50,00%			
		100%			

Tabel 5 menunjukkan bahwa KPS mahasiswa secara rata-rata berada pada kategori sedang, dengan rincian, 8,33% berada pada kategori rendah, 41,67% berada pada kategori sedang dan 50% mahasiswa berada pada kategori tinggi. Data tersebut menunjukkan bahwa setengah dari mahasiswa pendidikan fisika yang mengambil mata kuliah fisika dasar dan praktikum fisika dasar memiliki kemampuan KPS yang baik. Hal yang sangat berpengaruh terhadap KPS mahasiswa selain pengetahuan teori yang baik adalah pembelajaran melalui praktikum. Hal tersebut tentu sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya. Hasil penelitian dari (Firmansyah & Suhandi, 2021; Idris et al., 2022; Lumbantoruan et al., 2019; Misbah, Wati, Rif'at, & Prastika, 2018) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis praktikum atau eksperimen dapat berpengaruh terhadap KPS peserta didik. Hal yang sama dalam penelitian (Fitriana, Kurniawati, & Utami, 2019; Khotimah et al., 2023) mengatkan bahwa KPS dapat meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa.

Penelitian lanjutan yang dapat dilakukan dari hasil di atas adalah 1) bagaimana cara meningkatkan skor Keterampilan Proses Sains mahasiswa melalui pembelajaran *case methode* atau pembelajaran melalui praktikum. Penelitian tersebut dilakukan dengan memberikan perlakuan berupa penerapan metode pembelajaran dan kemudian memberikan *pra test* dan *post test*, 2) bagaimana melihat korelasi antara hasil belajar kognitif mahasiswa dengan skor KPS mahasiswa.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa skor keterampilan proses sains mahasiswa pendidikan fisika universitas Khairun untuk tiga indikator berada pada kategori sedang. Jika dibandingkan untuk masing-masing indictor keterampilan mengkomunikasikan lebih baik jika dibandingkan dengan indikator yang lain. 58,3 % mahasiswa memiliki kemampuan mengkomukasikan data yang baik dan sisanya kemampuan yang biasa saja. Dilihat dari skor rata-rata kelas, KPS

mahasiswa berada pada katgeori sedang dimana dengan rincian 8,33% mahasiswa memiliki KPS yang renda, 41,67% berada pada kategori sedang dan 50% mahasiswa berada pada kategori tinggi.

Hasil penelitian di atas perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk melihat pengaruh penguasaan teori terhadap keterampilan proses sains mahasiswa. Selain itu juga dapat dilihat pengaruh gaya berpikir mahasiswa terhadap keterampilan proses sains mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, M., Choudhary, F. R., & Sultan, S. (2023). A Compataive Study Of Basic Science Process Skills Of Sciences students At Higher Secendary Level In Dictriect Rawalpindi, Pakistan. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 12(2), 276–285.
- Azmi, N., Asrizal, A., & Mufit, F. (2021). Meta Analisis: Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Motivasi Belajar Dan Keterampilan Proses Sains Fisika Siswa Sma. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 7(2), 291.
- Darmaji, D., Kurniawan, D. A., & Irdianti, I. (2019). Physics education students' science process skills. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 8(2), 293–298.
- Duruk, Ü. (2017). Examining the Learning Outcomes Included in the Turkish Science Curriculum in Terms of Science Process Skills: A Document Analysis with Standards-Based Assessment PCK for NOS Teaching View project Senaryo Tabanlı Öğrenme Yoluyla Öğrencilerin Yansıtıcı Düş. Article in *International Journal of Environmental and Science Education*, 12(2), 117–142. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/314140396>
- Firmansyah, J., & Suhandi, A. (2021). Critical thinking skills and science process skills in physics practicum. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1).
- Fitriana, F., Kurniawati, Y., & Utami, L. (2019). Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Laju Reaksi Melalui Model Pembelajaran Bounded Inquiry Laboratory. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 4(2), 226–236. <https://doi.org/10.15575/jtk.v4i2.5669>
- Idris, N., Talib, O., & Razali, F. (2022). Strategies In Mastering Science Process Skills In Science Experiments: A Systematic Literature Review. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(1), 155–170.
- Irawati, I., & Putri Ningsi, A. (2021). Description of Science Process Skills of Physics Education Students of Jambi University on Refraction Material on Concave Lenses Using E-Module. *Integrated Science Education Journal*, 2(1), 34–40. <https://doi.org/10.37251/isej.v2i1.124>
- Irwanto, Rohaeti, E., & Prodjosantoso, A. K. (2018). Undergraduate students' science process skills in terms of some variables: A perspective from Indonesia. *Journal of Baltic Science Education*, 17(5), 751–764. <https://doi.org/10.33225/jbse/18.17.751>
- Joseph, I. K., Cecilia, N., & Anthonia, U. N. (2017). Development of science process skills among Nigerian secondary school science students and pupils: An opinion. *International Journal of Chemistry Education*, 1(2), 13–21. Retrieved from www.premierpublishers.org.issn:2169-3342%0Ahttps://premierpublishers.org/ijce/300620179012.pdf
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2014). Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 59 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah Dengan Rahmat Tuhan Yang Maha Esa. *Journal of*

- Chemical Information and Modeling, 53(9), 1689–1699.
- Khotimah, N., Rusyati, L., Sriwulan, W., & Hakim, M. I. (2023). Upaya Peningkatan Kemampuan Mengamati, Menerapkan Konsep, dan Menyimpulkan Peserta Didik Menggunakan Pembelajaran Berbasis Praktikum. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 4(3), 373–380. <https://doi.org/10.37478/jpm.v4i3.2813>
- Kind, V. (2016). Preservice Science Teachers' Science Teaching Orientations and Beliefs About Science. *Science Education*, 100(1), 122–152. <https://doi.org/10.1002/sce.21194>
- Lumbantoruan, A., Irawan, D., Remalis Siregar, H., Lumbantoruan, D., Studi Pendidikan Fisika, P., Keguruan dan Ilmu Pendidikan, F., ... Jambi Selatan, K. (2019). Science Process Skills in Physics Practicum. *COMPTON: Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(2), 1–12.
- Misbah, M., Wati, M., Rif'at, M. F., & Prastika, M. D. (2018). Pengembangan Petunjuk Praktikum Fisika Dasar I Berbasis 5M Untuk Melatih Keterampilan Proses Sains dan Karakter Wasaka. *Jurnal Fisika Flux*, 15(1), 26. <https://doi.org/10.20527/flux.v15i1.4480>
- Mutlu, M., & Kagan Temiz, B. (2013). Science Process Skills Of Students Having Field Dependent And Field Independent Cognitive Styles. *Educational Research and Reviews*, 8(11), 766–776. <https://doi.org/10.5897/ERR2012.1104>
- Nurulia, E., & Widodo. (2021). Science Process Skills In learning Physics: Is there an Influence On Learning outcames. *Sang Pencerah: Jurnal Ilmiah Universitas Muhammadiyah Buton*, (2), 465–475. Retrieved from https://id.wikipedia.org/wiki/Sang_Pencerah#/media/Berkas:Sang_Pencerah.jpg
- Paino, P., & Desmawan, W. (2020). Analisis sikap siswa pada pembelajaran IPA di SDN 124/VIII Sidorejo Kabupaten Tebo. *Integrated Science Education Journal*, 1(2), 51–55. <https://doi.org/10.37251/isej.v1i2.75>
- Seetee, N., Coll, R. K., Boonprakob, M., & Dahsah, C. (2016). View of Exploring Integrated Science Process Skills in Chemistry of High School Students. *International Veridian E-Journal* (2016) 9(4) 247-259.
- Sugiyono. (2016). *Buku Metode Penelitian Kualitatif Kuantitatif dan R&B*. Bandung: Alfabeta.
- Tobin, K. G., & Capie, W. (1982). Relationships between classroom process variables and middle-school science achievement. *Journal of Educational Psychology*, 74(3), 441–454. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.74.3.441>