



Profil Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Calon Guru Fisika: Analisis Proyek Pengamatan *Sunspot* dalam Pembelajaran IPBA

Ifa Rifatul Mahmudah*, Rifa'atul Maulidah, Dwi Sulistyaningsih

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Siliwangi, Tasikmalaya

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi profil Keterampilan Proses Sains (KPS) mahasiswa calon guru fisika. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan melibatkan seluruh mahasiswa calon guru fisika semester 1 Universitas Siliwangi yang mengontrak mata kuliah IPBA. Sejumlah 88 mahasiswa melaksanakan proyek pengamatan *sunspot* secara online dan kemudian membuat laporan pengamatan. Laporan tersebut digunakan peneliti sebagai instrumen untuk mengukur KPS mahasiswa. Indikator KPS yang diukur adalah keterampilan mengamati, mengukur, mengkonstruksi tabel, serta memperoleh dan mengolah data. Data KPS yang telah dinilai kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori sangat tinggi, tinggi, rendah, dan sangat rendah. Kemudian persentase mahasiswa yang berada pada setiap kategori dihitung sebagai pemetaan profil KPS mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa calon guru fisika semester 1 pada proyek pengamatan matahari sebanyak 68,75% memiliki KPS pada kategori sangat tinggi, 8,9% pada kategori tinggi, 10,16% pada kategori rendah, dan 12,5% pada kategori sangat rendah.

Masuk:
29 Desember 2021
Diterima:
22 Januari 2022
Diterbitkan:
28 Januari 2022

Kata kunci:

IPBA, Keterampilan Proses Sains, Mahasiswa Calon Guru, *Sunspot*

PENDAHULUAN

Perkembangan sains dan teknologi yang terjadi hingga saat ini merupakan hasil dari keingintahuan individu yang diawali dengan pertanyaan apa, mengapa, dan bagaimana setelah melakukan proses pengamatan terhadap suatu fenomena. Rasa ingin tahu ini kemudian diselidiki melalui penyelidikan ilmiah sehingga menghasilkan suatu pengetahuan bahkan dapat berkembang menjadi suatu produk teknologi.

Sebagai bagian dari sains, pengetahuan-pengetahuan yang menyusun Fisika pun diawali dengan proses penyelidikan ilmiah. Sebagaimana diketahui bahwa fisika memiliki hakikat sebagai produk, proses, dan sikap (Murdani, 2020). Fisika sebagai proses berkaitan dengan cara kerja para ilmuwan

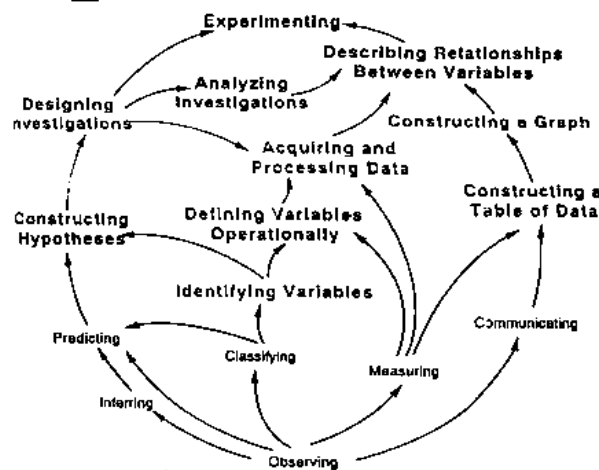
untuk memperoleh pengetahuan-pengetahuan yang menyusun fisika (Novidawati et al., 2019). Pemerolehan pengetahuan tersebut dikenal dengan istilah *a way of investigating* atau penyelidikan ilmiah yang dilaksanakan menggunakan keterampilan mengamati, mengukur, mengajukan pertanyaan, menarik kesimpulan dan keterampilan lainnya. Keterampilan yang harus dimiliki saintis dalam penyelidikan ilmiah tersebut dinamakan dengan keterampilan proses sains (Sukarno et al., 2013).

Keterampilan Proses Sains (KPS) dikelompokkan menjadi KPS dasar dan KPS terintegrasi. (Chabalengula et al., 2012; Karamustafaoğlu, 2011; Özgelen, 2012). Beberapa peneliti merinci pengelompokan tersebut ke dalam indikator KPS yang berbeda. Namun,

*Korespondensi: Ifa Rifatul Mahmudah ✉ ifa.rifatul@unsil.ac.id 📍 Universitas Siliwangi, Jl. Siliwangi no 24, Kota Tasikmalaya, Jawa Barat, Indonesia

esensi dari pengelompokan tersebut sama, yakni KPS dasar harus dikuasai terlebih dahulu supaya mampu menguasai KPS yang lebih kompleks (KPS terintegrasi). Secara lebih mendalam, Rezba et al., (2003) mengilustrasikan diagram KPS seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1. Keterampilan yang digambarkan paling bawah merupakan KPS dasar yang terdiri dari mengamati, menginferensi, mengklasifikasi, mengukur,

mengkomunikasikan, dan memprediksi. Sementara itu, KPS terintegrasi terdiri dari mengidentifikasi variabel, mengkonstruksi hipotesis, mendefinisikan variabel secara operasional, mengkonstruksi tabel data, mengkonstruksi grafik, memperoleh dan memproses data, merancang penyelidikan, menganalisis penyelidikan, mendeskripsikan hubungan antara variabel, dan melakukan eksperimen.



Gambar 1. Diagram keterampilan proses Sains

Menurut Sutrisno (2006), pembelajaran fisika sebagai proses hendaknya berhasil mengembangkan KPS pada diri siswa. Urgensi mengembangkan atau melatih KPS dalam pembelajaran fisika ini dikarenakan KPS merupakan keterampilan yang sangat penting dimiliki oleh siswa. Özgelen (2012) mengatakan bahwa KPS berperan dalam mendukung cara berpikir, penalaran, *inquiry*, evaluasi, pemecahan masalah, dan kreativitas siswa. Dikaitkan dengan penguasaan konsep, KPS ini juga berperan dalam mendukung pencapaian penguasaan konsep sains dan aplikasinya (Sukarno et al., 2013). Sekaitan dengan pentingnya melatih KPS dalam pembelajaran, idealnya guru fisika harus memahami esensi dari KPS sehingga mampu mempersiapkan pembelajaran yang berbasis KPS bagi siswanya. Untuk mencetak guru yang memahami KPS, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah melatih KPS kepada mahasiswa calon guru. Menurut Darmaji

et al., (2018), KPS harus dimiliki oleh calon guru sehingga pada saat mereka menjadi seorang guru yang sebenarnya, mereka mempunyai pemahaman yang cukup mengenai KPS dan mampu menerapkannya dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Selain itu, temuan di lapangan mengenai penerapan metode konvensional dalam pembelajaran juga dapat terjadi karena guru tidak memiliki KPS (Darmaji et al., 2019).

Beberapa penelitian mengenai cara melatih KPS untuk calon guru fisika telah dilakukan, diantaranya menggunakan media Diagram I (Karamustafaoğlu, 2011); pembelajaran berbasis eksperimen (Nugraha et al., 2019; Panuluh, 2017); penerapan model CCDSR (Limatahu et al., 2018); dan pembelajaran *outdoor* berbasis proyek (Nuril et al., 2021). Namun, penelitian mengenai KPS pada mata kuliah Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa (IPBA) sebagai salah satu cabang dari ilmu Fisika masih jarang dilakukan. Langkah awal untuk

mengoptimalkan KPS pada pembelajaran IPBA adalah melakukan pemetaan KPS awal yang dimiliki oleh mahasiswa calon guru fisika sehingga pengajar akan lebih optimal dalam merancang atau menerapkan model, media, atau bahan ajar yang tepat. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi profil KPS mahasiswa calon guru fisika pada proyek pengamatan *sunspot* dalam pembelajaran IPBA.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Sampel penelitian yang diteliti adalah semua mahasiswa semester 1 yang mengontrak mata kuliah IPBA. Melalui pembelajaran online, sebanyak 88 mahasiswa diberi proyek untuk menghitung perioda rotasi matahari berdasarkan hasil pengamatan *sunspot* (bitnik matahari). Menurut Lavinghousez dalam (Fezizloğlu et al., 2012), cara terbaik untuk mengukur KPS adalah menggunakan laporan eksperimen, presentasi, dan observasi. Oleh karena itu, peneliti memilih salah satu cara yang digunakan sebagai instrumen untuk menilai KPS mahasiswa calon guru fisika, yakni laporan eksperimen (pengamatan).

Penelitian dilakukan melalui pembelajaran online. Di awal penelitian, mahasiswa terlebih dahulu diberi penjelasan mengenai materi-materi pengantar dan deskripsi proyek yang harus dikerjakan. Pada pertemuan berikutnya, mahasiswa melakukan pengamatan *sunspot* secara *online* melalui website solarham. Dengan menggunakan data hasil pengamatan tersebut, mahasiswa dapat menghitung nilai perioda rotasi matahari. Hasil pengamatan dan

pengolahan ini dilaporkan dalam laporan pengamatan dan kemudian dikumpulkan secara *online*.

Aspek KPS yang dianalisis meliputi keterampilan mengamati, mengkonstruksi tabel data, mengukur, serta memperoleh dan mengolah data. Nilai yang diperoleh siswa dikelompokkan ke dalam empat kategori menurut Darmaji et al., (2018) sebagai berikut:

Tabel 1. Skala Keterampilan Proses Sains Siswa

No.	Interval	Kategori
1	$25,00 \leq x \leq 43,75$	Sangat Rendah
2	$43,75 < x \leq 62,50$	Rendah
3	$62,50 < x \leq 81,25$	Tinggi
4	$81,25 < x \leq 100,00$	Sangat Tinggi

Setelah dilakukan pengkategorian KPS per indikator, selanjutnya dihitung persentase setiap indikator yang bertujuan untuk memetakan jumlah persentase mahasiswa yang tergolong ke dalam kategori nilai sangat tinggi, tinggi, rendah, dan sangat rendah. Persentase dihitung mengacu pada Sukarno et al., (2013) yang dapat dilihat pada Persamaan 1

$$\frac{x}{n} \times 100\% \quad (1)$$

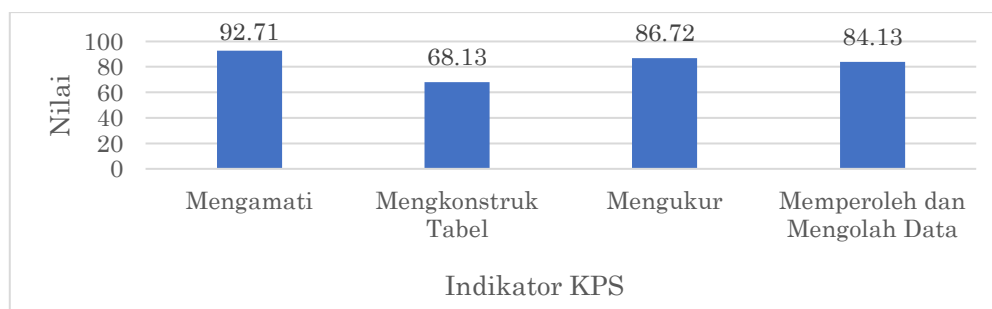
Keterangan:

x = jumlah mahasiswa dalam salah satu kategori

n = jumlah total mahasiswa

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis data KPS pada proyek pengamatan *sunspot* dan penghitungan perioda rotasi matahari dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rekapitulasi rata-rata nilai KPS

Berdasarkan Gambar 2, nilai rata-rata KPS tertinggi adalah indikator mengamati yakni sebesar 92,71 dan indikator yang terendah adalah indikator mengkonstruksi tabel dengan nilai rata-rata sebesar 68,13. Untuk melihat profil persentase penguasaan KPS secara keseluruhan berdasarkan kategori, dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan data pada Tabel 2, mayoritas mahasiswa memiliki penguasaan KPS dengan nilai kategori tinggi dan mahasiswa dengan kategori tinggi berjumlah paling sedikit.

Tabel 2. Rekapitulasi Persentasi KPS yang Dimiliki Mahasiswa

No.	Kategori	Persentase
1	Sangat tinggi	68,75
2	Tinggi	8,59
3	Rendah	10,16
4	Sangat rendah	12,5

Analisis lebih lanjut dilakukan untuk melihat pemetaan nilai KPS berdasarkan indikator KPS dan kategorinya. Tabel distribusi pemetaan nilai KPS tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

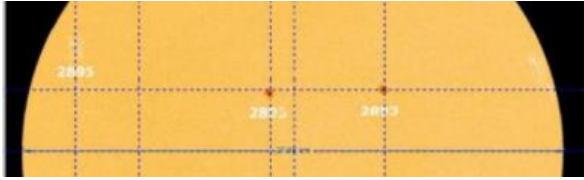
Tabel 3. Distribusi perolehan KPS

Indikator	Kategori	Persentase
Mengamati	Sangat Rendah	9,38
	Rendah	3,13
	Tinggi	0
	Sangat Tinggi	87,50
Mengukur	Sangat Rendah	9,38
	Rendah	6,25
	Tinggi	3,13
	Sangat Tinggi	81,25
Mengkonstruksi tabel	Sangat Rendah	21,88
	Rendah	21,88
	Tinggi	25,00
	Sangat Tinggi	31,25
Memperoleh dan mengolah data	Sangat Rendah	9,38
	Rendah	12,50
	Tinggi	3,13
	Sangat Tinggi	75,00

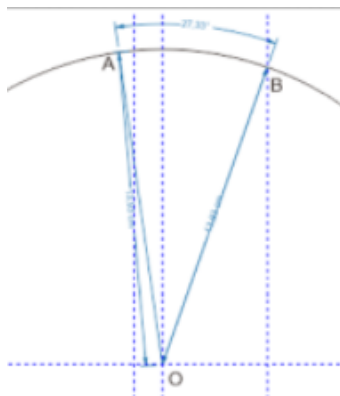
Mengamati

Keterampilan mengamati merupakan keterampilan paling dasar dalam KPS. Dalam keterampilan ini, individu mengumpulkan data tentang suatu objek dan fenomena menggunakan seluruh indera atau menggunakan alat bantu tambahan, seperti lup, teleskop, mikrofon, speaker, dan alat-alat medis (Özgelen, 2012). Berdasarkan data pada Tabel 3, mayoritas mahasiswa memiliki keterampilan mengamati dengan perolehan persentase sebanyak 87,50. Perolehan persentase tertinggi berada pada kategori ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan (Darmaji et al., 2019; Roosyanti, 2020). Dalam penelitian ini, sub-indikator yang dinilai dari keterampilan mengamati yaitu:

1) mengamati *sunspot* melalui *website* solarham; 2) mengamati jarak antara dua *sunspot* dengan teliti; dan 3) mengamati sudut antara titik A dan titik B dengan teliti. Dari ketiga sub-indikator tersebut, mahasiswa memperoleh nilai sempurna pada pengamatan *sunspot* melalui *website*. Artinya mahasiswa mampu menentukan pada selang waktu kapan saja *sunspot* tertentu teramati yang nantinya akan diambil datanya di tahap KPS berikutnya. Namun, untuk sub-indikator kedua dan ketiga, masih ada beberapa mahasiswa yang kesulitan. Contoh kesulitan yang dialami mahasiswa pada sub-indikator kedua dan ketiga dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Pengamatan jarak antara dua sunspot matahari



Gambar 4. Pengamatan jarak antara dua sunspot

Berdasarkan Gambar 3, dapat dilihat bahwa siswa melakukan kesalahan dalam mengamati ujung kiri dan ujung kanan garis putus-putus horizontal yang menghubungkan dua *sunspot* dengan kode 2893. Demikian halnya dengan Gambar 4, kesalahan hampir serupa yang terjadi adalah kesalahan dalam mengamati garis putus-putus yang dipilih untuk menentukan titik A. Karena keterampilan observasi merupakan keterampilan dasar sebagaimana yang dapat dilihat pada diagram KPS Rezba et al., (2003), maka kesalahan mengamati ini akan berakibat pada kesalahan pada indikator KPS lainnya, yaitu keterampilan mengukur.

Mengukur

Keterampilan mengukur merupakan keterampilan dasar level kedua dari KPS. Menurut Özgelen (2012), mengukur adalah sebuah representasi kuantitatif dari kegiatan mengamati. Selain harus memahami teknik mengukur, individu juga harus memahami bagaimana menggunakan alat ukur yang digunakan. Pada penelitian ini, mayoritas mahasiswa memiliki keterampilan mengukur dengan

persentase 81,25%. Pengolahan data pengamatan dilakukan dengan menggunakan *software coreldraw* sehingga pengukuran yang dilakukan, baik itu panjang maupun sudut berbantuan fitur dari *software* tersebut. Selain dipengaruhi oleh keterampilan mengamati, keterampilan mengukur ini juga dipengaruhi oleh keterampilan mahasiswa dalam menggunakan fitur-fitur dalam *software*. Berdasarkan survey awal yang dilakukan sebelum, sebanyak 94% mahasiswa belum pernah menggunakan *corel draw* sehingga beberapa orang yang belum terbiasa cenderung kesulitan dalam penggunaan fitur-fitur yang digunakan untuk pengukuran. Hal inilah yang menyebabkan persentase mahasiswa pada keterampilan mengamati dan mengukur memiliki nilai yang sedikit berbeda.

Mengkonstruksi tabel

Keterampilan dalam mengkonstruksi tabel memiliki sub-indikator yang mengacu pada Hinduan & Ahmad (2008), meliputi: kelengkapan komponen tabel (judul tabel dan judul baris dan kolom) dan keterbacaan tabel (kebenaran keseluruhan tabel dan kelengkapan data pengamatan). Pada keterampilan ini persentase keterampilan mahasiswa menyebar di keempat kategori, tetapi mayoritas berada pada kategori sangat tinggi. Kesalahan yang banyak dilakukan oleh mahasiswa adalah tidak pahamnya bagaimana cara mengkonstruksi tabel hasil pengamatan. Beberapa diantaranya tidak membuat sama sekali sehingga dalam laporan hanya ada hasil pengolahan data dan simpulan saja.

Memperoleh dan Mengolah data

Dalam penelitian ini, keterampilan memperoleh dan mengolah data terdiri dari sub-indikator: 1) menggabungkan dua data gambar hasil pengamatan berikut kode sunspotnya; 2) menggambarkan lingkaran bantu untuk menentukan sudut; menggambarkan titik A&B; 3) menentukan rumus yang digunakan untuk menghitung nilai perioda; 4) menentukan nilai variabel yang diperlukan; 5)

menentukan nilai perioda; dan 6) menuliskan satuan dari nilai perioda. Berdasarkan rekapitulasi data pada Tabel 3, sebanyak 75% mahasiswa berada pada kategori nilai sangat tinggi dan mahasiswa lainnya masih melakukan kesalahan terutama pada sub-indikator kedua sampai keenam.

Profil KPS mahasiswa calon guru fisika dapat diperoleh melalui analisis proyek pengamatan *sunspot*. Dengan memperoleh profil KPS ini, peneliti mampu melatih indikator-indikator KPS yang masih perlu dioptimalkan, baik itu dengan menggunakan LKS praktikum berbasis KPS, modul berbasis KPS, maupun model-model berbasis proyek atau *outdoor* yang mampu melatih KPS dalam pembelajaran IPBA

Keterbatasan yang dirasakan pada penelitian ini diantaranya proyek yang dikerjakan relatif sederhana dan berbasis online sehingga KPS yang dapat digali tidak terlalu banyak. Untuk penelitian selanjutnya, analisis dapat dilakukan pada proyek lain yang lebih variatif, baik itu pada materi kebumihan ataupun pada materi astronomi. Selain itu, instrumen yang digunakan sebaiknya ditambah supaya menguatkan data yang diperoleh, misalnya kegiatan presentasi ataupun observasi langsung melalui *video conference*.

SIMPULAN

Berdasarkan data yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa mahasiswa calon guru fisika semester 1 pada proyek pengamatan matahari sebanyak 68,75% berada memiliki KPS pada kategori sangat tinggi, 8,9% pada kategori tinggi, 10,16% pada kategori rendah, dan 12,5% pada kategori sangat rendah.

REFERENSI

- Chabalengula, V. M., Mumba, F., Chabalengula, V. M., Mumba, F., & Mbewe, S. (2012). *How Pre-service Teachers' Understand and Perform Science*. 8223. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2012.832a>
- Darmaji, D., Kurniawan, D. A., & Irdianti,

- I. (2019). Physics education students' science process skills. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 8(2), 293. <https://doi.org/10.11591/ijere.v8i2.16401>
- Darmaji, D., Kurniawan, D. A., Suryani, A., & Lestari, A. (2018). An Identification of Physics Pre-Service Teachers' Science Process Skills Through Science Process Skills-Based Practicum Guidebook. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 7(2), 239–245. <https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v7i2.2690>
- Feyziloğlu, B., Akyıldız, M., Demirdag, B., & Altun, E. (2012). Developing a Science Process Skills Test for Secondary Students : Validity and Reliability Study *. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 12(3), 1899–1906.
- Hinduan, A. A., & Ahmad, S. (2008). *The Skills of High School Students on Data Communication and Experiment Concluding in Chemistry Laboratory Activities*. 1–9.
- Karamustafaoğlu, S. (2011). *Improving the Science Process Skills Ability of Science Student Teachers*. 3(1), 26–38.
- Limatahu, I., Sutoyo, S., & Prahani, B. K. (2018). Development of CCDSR Teaching Model to Improve Science Process Skills of Pre-Service Physics Teachers. *Journal of Baltic Science Education*, 17(5), 812–827.
- Murdani, E. (2020). *Hakikat Fisika dan Keterampilan Proses Sains*. 3(3), 72–80.
- Novidawati, W., Novafianto, F., & Pabakti, C. (2019). *e-Modul Fisika*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Nugraha, M. G., Utari, S., Saepuzaman, D., Solihat, F. N., & Kirana, K. H. (2019). Development of basic physics experiments based on science process skills (SPS) to enhance mastery concepts of physics pre-service teachers in Melde's law. *Journal of Physics: Conference Series*, 1280(5).

<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1280/5/052075>

Nuril, A., Fauziah, M., Nurita, T., Mahdiannur, M. A., & Ramadhani, P. W. (2021). *Development of Earth and Space Knowledge Competencies for Science Teacher Candidates : Field-Project Based Learning Perspectives*. 7(3).

<https://doi.org/10.29303/jppipa.v7i3.731>

Özgelen, S. (2012). *Students ' Science Process Skills within a Cognitive Domain*. 8(4).

<https://doi.org/10.12973/eurasia.2012.846a>

Panuluh, A. H. (2017). IMPROVING THE SCIENCE PROCESS SKILLS OF PHYSICS. *Proceedings The 2017 International Conference on Research in Education*, 129–136.

Rezba, R., Sprague, C., & Fiel, R. (2003). *Learning and assessing science process skills*. Hunt Publishing Company.

Roosyanti, A. (2020). *Analisis of Science Process Skills Through Practicum on Plant Growth and Development at The First Semester Students of Promary Teacher Education Study Program*. 9, 347–358.

Sukarno, Permanasari, A., & Hamidah, I. (2013). *The Profile of Science Process Skill (SPS) Student at Secondary High School (Case Study in Jambi)*. 1(1).

Sutrisno. (2006). Fisika dan pembelajarannya. *Universitas Pendidikan Indonesia*, 3–4.