

## Peningkatan Keterampilan Proses Sains (KPS) dan Hasil Belajar Materi Cahaya dan Alat Optik dengan Metode Eksperimen

A'inur Rofida<sup>1</sup>, Ipah Budi Minarti<sup>2</sup>, Budiastuti<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas PGRI Semarang

<sup>3</sup>SMP Negeri 6 Semarang

Email:

[ainurrofidaa@gmail.com](mailto:ainurrofidaa@gmail.com)

### ABSTRAK

Proses menjadi hal yang diprioritaskan pada pembelajaran paradigma baru. Pada mata pelajaran IPA dibutuhkan Keterampilan Proses Sains (KPS) dalam pembelajaran agar peserta didik lebih memahami makna fakta dan konsep yang ditemukan. Pendekatan KPS menjadi alternatif yang dapat diterapkan dalam menciptakan pembelajaran berpusat pada peserta didik. *Problem Based Learning* (PBL) memiliki sintaks yang mengaktifkan karena dibutuhkan keterlibatan peserta didik dalam pemecahan masalah. Karakteristik materi Cahaya dan Alat Optik merupakan materi yang membutuhkan praktik langsung agar didapatkan pemahaman yang utuh pada peserta didik, sehingga metode eksperimen dapat diterapkan pada materi ini. Berdasarkan hasil observasi di kelas VIII D SMPN 6 Semarang, mayoritas peserta didiknya memiliki modalitas belajar visual-kinestetik. Hal ini melatarbelakangi peneliti dalam melakukan penelitian tindakan kelas (PTK) untuk meningkatkan KPS dan hasil belajar dengan metode eksperimen dalam PBL. Metode penelitian ini adalah PTK dengan model Kemmis & McTaggart yang memiliki tiga komponen utama *Planning, Action (Observing), Reflecting*. PTK terdiri dari dua siklus dengan tiga kali pertemuan tiap siklusnya. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi dengan instrumen lembar observasi aspek KPS dan evaluasi berupa ulangan harian pada tiap akhir siklus. Tujuan penelitian ini adalah memberikan gambaran perencanaan, pelaksanaan, dan peningkatan hasil pembelajaran keterampilan proses sains dengan metode eksperimen. Hasil penelitian didapatkan terjadi peningkatan KPS pada siklus I dengan presentase 64% menjadi 80% pada siklus II dengan kategori “tinggi” dan peningkatan hasil belajar didapatkan rata-rata 80 pada siklus I menjadi rata-rata 92 pada siklus II sehingga mayoritas peserta didik telah “tuntas” KKM.

**Kata kunci:** Hasil Belajar; Keterampilan Proses Sains; Metode Eksperimen

### ABSTRACT

*The process is prioritized in learning the new paradigm. In science subjects, science process skills (KPS) are needed in learning so that students better understand the meaning of the facts and concepts they find. The KPS approach is an alternative that can be applied in creating student-centered learning. Problem Based Learning (PBL) has an activating syntax because it requires student involvement in problem solving. The material characteristics of Light and Optical Instruments are material that requires direct practice in order to obtain a complete understanding of students, so that the experimental method can be applied to this material. Based on observations in class VIII D SMPN 6 Semarang, the majority of students have visual-kinesthetic learning modalities. This is the background for researchers to carry out classroom action research (CAR) regarding improving KPS and learning outcomes with experimental methods in PBL. This research method is CAR with the Kemmis & McTaggart model which has three main components Planning, Action (Observing), Reflecting. CAR consists of two cycles with three meetings each cycle. The data collection technique used was observation with an observation sheet on the KPS aspect and evaluation in the form of daily tests at the end of each cycle. The purpose of this study is to provide an overview of the planning, implementation, and improvement of science process skills learning outcomes with experimental methods. The results showed that there was an increase in KPS in cycle I with a percentage of 64% to 80% in cycle II with the "high" category and an increase in learning outcomes obtained an average of 80 in cycle I to an average of 92 in cycle II so that the majority of students had completed KKM.*

**Keywords:** Experimental Method; Learning Outcomes; Science Process Skills

## 1. PENDAHULUAN

Belajar merupakan suatu proses yang dapat terjadi di mana saja dan kapan saja. Tujuan belajar yakni terjadinya perubahan tingkah laku yang positif melalui pengalaman yang didapat. Daryanto (2009) mengemukakan belajar merupakan suatu proses usaha yang terjadi pada seseorang agar diperoleh perubahan tingkah laku yang baik dari hasil pengalaman sendiri maupun hasil interaksi dengan lingkungan (Setiawan, 2017).

Proses pembelajaran kini tidak lagi berpusat pada guru sebagai sumber utama informasi bagi peserta didik. Pembelajaran paradigma baru memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk terlibat aktif dalam menemukan fakta dan konsepnya sendiri. Pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student centered learning*) menciptakan pembelajaran yang mengaktifkan peserta didik (Rahmah, 2014).

Kondisi pembelajaran paradigma lama menitik beratkan pembelajaran pada penilaian kognitif saja. Padahal seharusnya dalam pembelajaran peserta didik perlu diperhatikan dari segi afektif dan kemampuan psikomotoriknya. Proses menjadi hal yang sangat dipertimbangkan dalam pembelajaran paradigma baru sehingga belajar tidak hanya terfokus pada hasil namun bagaimana proses peserta didik memperoleh hasil tersebut penting untuk diperhatikan (Wardani et al., 2009).

Pemilihan pendekatan pembelajaran akan menentukan jalannya proses pembelajaran. Pendekatan yang berpusat pada peserta didik banyak macamnya. Pemilihan ini dapat didasarkan pada karakteristik peserta didik maupun karakteristik materi yang akan diajarkan. Setelah menentukan pendekatan, guru menentukan strategi pembelajaran yang meliputi pemilihan model, metode, teknik dan taktik pembelajaran (Nurlina et al., 2021).

Salah satu pendekatan *student centered learning* yang dapat digunakan yakni keterampilan proses sains (KPS). Keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang melibatkan keterampilan kognitif, manual dan sosial

peserta didik. Dalam KPS peserta didik memaksimalkan pengetahuannya dalam menggunakan alat dan bahan, melakukan pengukuran, perakitan, dan disisi lain keterlibatan antar peserta didik dalam melakukan percobaan turut memaksimalkan keterampilan sosial (Rayana, 2018).

Ada beberapa keterampilan proses sains menurut (N. Rustaman, 2003) di antaranya observasi dan inferensi, pengukuran dan estimasi, pengelompokan dan klasifikasi, organisasi dan presentasi data, prediksi dan berhipotesis, definisi operasional, identifikasi dan pengendalian variabel, serta eksperimen dan penyelidikan. Dengan keterampilan ini belajar sains menjadi menyenangkan, menantang dan lebih bermakna.

Pengembangan KPS ini penting dalam proses pembelajaran sehingga peserta didik memahami fakta dan konsep sesuai dengan kondisi yang dihadapi ketika mempraktekkannya sendiri. Selain itu, keterampilan proses menjadi asesmen yang diprioritaskan dalam pembelajaran karena hasil belajar yang akan didapatkan tentu sesuai dengan prosesnya. Menerapkan KPS dalam pembelajaran juga turut mengajarkan pada peserta didik untuk menemukan konsep dan fakta sesuai dengan metode ilmiah (Hayat & Kurniawan, 2016).

Pendekatan KPS cocok diterapkan melalui pembelajaran yang berorientasi pada pemecahan masalah, maka dari itu salah satu model pembelajaran yang disarankan adalah *Problem Based Learning* (PBL). PBL dirancang untuk menuntun pembelajaran yang aktif dan berfikir kritis. Peserta didik dihadapkan pada masalah yang harus dieksplor sendiri melalui keterampilan observasi, berargumen dalam diskusi dan melakukan praktik sesuai dengan prosedur ilmiah (Tsaniyyah et al., 2019)

Salah satu alternatif metode yang melibatkan keaktifan peserta didik dalam

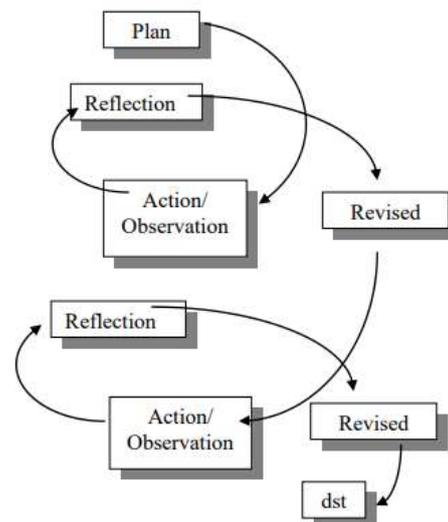
keterampilan proses sains adalah metode eksperimen. Metode eksperimen memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk membuktikan sendiri suatu hipotesis dalam permasalahan yang ditemui kemudian peserta didik menemukan sendiri fakta dan konsep dari percobaan yang dilakukan. Metode eksperimen dalam penelitian Masus dan Fadhilaturrohim (2020) terbukti mampu meningkatkan keterampilan proses dengan keberhasilan mencapai >80%.

Merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh Aisyah & Hanafi (2022) penerapan PBL memberikan pengaruh yang efektif dalam meningkatkan KPS dan hasil belajar peserta didik jenjang sekolah menengah pertama dan menengah atas. Jadi dengan meningkatkan KPS dalam proses pembelajaran juga akan meningkatkan hasil belajar peserta didik karena fakta dan konsep yang diperoleh dari pengalaman nyata akan melekat pada peserta didik dibanding hanya belajar secara teoritis dalam kelas.

Berdasarkan hasil observasi dan pemetaan di kelas VIII D SMPN 06 Semarang, mayoritas peserta didiknya memiliki modalitas belajar visual-kinestetik sehingga metode eksperimen tepat untuk memfasilitasi peserta didik dalam proses pembelajaran. Ditambah lagi karakteristik materi IPA yang diajarkan yakni KD 3.12 Cahaya dan Alat Optik merupakan materi yang membutuhkan praktik secara langsung. Diharapkan peserta didik mendapatkan pengalaman dan menemukan makna dari apa yang mereka pelajari sesuai dengan metode ilmiah. Hal ini menjadi dasar bagi peneliti untuk mengangkat tema peningkatan KPS dan hasil belajar peserta didik melalui metode eksperimen dalam pembelajaran berbasis masalah.

## 2. METODE PELAKSANAAN

Jenis penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan model penelitian menganut pada Kemmis dan McTaggart yang memiliki tiga komponen utama yakni *planning*, *action (observing)*, dan *reflecting* (Gambar 1).



**Gambar 1.** Skema model PTK Kemmis dan McTaggart (Pujiono, 2008).

Penelitian ini dilaksanakan di kelas VIII D SMPN 06 Semarang yang memiliki jumlah siswa sebanyak 32 peserta didik terdiri dari 16 peserta didik laki-laki dan 16 peserta didik perempuan. Teknik pengumpulan dilakukan dengan cara observasi dan evaluasi. Observasi dilakukan dengan bantuan observer dari teman sejawat PPL yang mengamati aspek indikator KPS saat praktikum dilaksanakan dengan alat ukur berupa instrumen yang telah disediakan. Kemudian evaluasi dilakukan disetiap akhir siklus berupa ulangan harian. Hasil ulangan harian menjadi data kuantitatif guna melihat peningkatan hasil belajar peserta didik. Analisis data skor KPS mengacu pada kriteria (Tabel 1) yang diadaptasi dari Riduwan dalam Wardah (2022). Presentase KPS peserta didik didapatkan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Presentase KPS} = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

R = Skor yang diperoleh peserta didik  
SM = Skor maksimal butir KPS

Sedangkan analisis data hasil belajar dikatakan tuntas menganut pada Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan oleh sekolah yakni sebesar 75.

**Tabel 1.** Kriteria dan skala presentase skor peserta didik

Skala	Indikator
90% - 100%	Sangat Tinggi
75% - 89%	Tinggi
55% - 74%	Cukup
31% - 54%	Rendah
<30%	Sangat Rendah

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian tindakan kelas ini dilakukan sebanyak 2 siklus di mana tiap siklusnya terdiri dari 3 tahapan: *Planning*, *Action (Observing)*, dan *Reflecting*.

Pada tahap *planning*, peneliti merancang PTK berdasarkan masalah atau kondisi yang ditemui. Dimulai dari merancang perangkat pembelajaran dan menetapkan strategi yang akan dilakukan. berdasarkan hasil observasi, pemetaan peserta didik dan juga melihat karakteristik materi disusunlah rencana pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* dengan metode eksperimen.

Peserta didik melakukan praktikum pada tiap siklusnya. Aspek pada keterampilan proses sains terbagi menjadi dua yakni keterampilan proses sains dasar dan keterampilan proses sains terintegrasi (Verawati & Prayogi, 2016). Adapun KPS pada penelitian ini merupakan KPS dasar yang diamati oleh observer dengan indikator sebagaimana Tabel 2.

**Tabel 2.** Aspek dan Indikator KPS

Aspek	Indikator
Observasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menggunakan satu atau lebih alat indra untuk mengumpulkan informasi</li> <li>Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan</li> <li>Mencocokkan objek pengamatan dengan penjelasan yang telah diberikan</li> <li>Mengidentifikasi karakteristik objek pengamatan (bentuk, ukuran, warna)</li> </ul>
Interpretasi/ Menafsirkan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mencatat setiap hasil pengamatan</li> <li>Menghubungkan antar hasil pengamatan</li> <li>Menemukan pola atau keteraturan dari hasil pengamatan</li> <li>Menarik kesimpulan dari hasil pengamatan</li> </ul>
Menerapkan Konsep	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru</li> <li>Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang terjadi</li> </ul>
Melakukan Percobaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengidentifikasi apa yang diukur dalam investigasi yang diberikan</li> <li>Melakukan percobaan sesuai dengan prosedur</li> <li>Menggunakan alat dan bahan yang sesuai dengan percobaan</li> <li>Mengenali batasan metode dan alat yang digunakan dalam percobaan</li> </ul>
Mengkomunikasikan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengubah informasi yang didapatkan dalam bentuk lain, seperti tabel/gambar</li> <li>Mendiskusikan masalah yang ditemukan selama percobaan</li> <li>Menjelaskan/mempresentasikan hasil percobaan</li> <li>Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis</li> </ul>

Tahap kedua, peneliti melaksanakan apa yang telah dirancang sekaligus mengamati dampak dari tindakan tersebut berhasil atau tidak. Tahap terakhir yakni merefleksikan kembali apa yang telah dilaksanakan berdasar pada hasil pengamatan. Peneliti menganalisis kelemahan dan kelebihan tindakan yang telah dilakukan kemudian menyusun kembali rencana sesuai hasil refleksi pada siklus mendatang (Warda et al., 2017).

### **Hasil Tindakan Siklus I**

Siklus I dilaksanakan pada rentang tanggal 6 – 20 April 2023 dengan 3 kali pertemuan setiap siklus. Pertemuan pertama dengan 2 jam pelajaran (JP) digunakan untuk pembelajaran klasikal memberikan pengantar sub materi Cahaya dan Cermin. Kemudian pada pertemuan kedua 3 JP dilakukan pembelajaran dengan metode eksperimen. Peserta didik melaksanakan praktikum pembentukan bayangan pada cermin cekung pada hari Kamis 13 April 2023. Peneliti membagi peserta didik menjadi 6 kelompok besar secara acak dengan masing-masing kelompok terdiri dari 5-6 peserta didik. Pada pertemuan kedua inilah aspek indikator KPS diamati oleh dua observer dengan instrumen yang telah disediakan peneliti. Pertemuan terakhir 2 JP digunakan untuk evaluasi yakni ulangan harian siklus I.

Hasil olah data KPS pada siklus I diperoleh 8 peserta didik dengan kategori KPS tinggi hingga sangat tinggi, adapun 24 peserta didik masih berada pada rentang cukup hingga sangat rendah. Diperoleh skor rata-rata KPS sebesar 64% dengan kategori "cukup". Hal ini dikarenakan masih banyak peserta didik yang tidak mengumpulkan laporan hasil praktikum, yang mana laporan praktikum ini tergolong pada aspek KPS 'Mengkomunikasikan' dan 'Interpretasi'. Maka ketika peserta didik tidak mengumpulkan laporan hal ini mengurangi poin dari dua aspek tersebut sehingga menyebabkan diperolehnya KPS rendah.

Adapun hasil belajar ulangan harian siklus I didapatkan 23 peserta didik tuntas dan 9 peserta didik belum tuntas, sehingga diperoleh nilai rata-rata kelas sebesar 80,38 yang berarti mayoritas peserta didik

telah mencapai ketuntasan belajar. Pada siklus I ini hasil belajar peserta didik sudah memenuhi KKM yang ditetapkan sekolah, namun pada IPK menggambar pembentukan bayangan pada cermin lengkung, masih banyak peserta didik yang belum mencapai ketuntasan. Sehingga diperlukan penguatan lagi pada siklus berikutnya.

### **Refleksi Siklus I**

Berdasarkan hasil tindakan yang telah dilakukan, terdapat beberapa catatan yang harus diperbaiki pada siklus berikutnya, yakni a) Pada saat praktikum guru tidak perlu melakukan demonstrasi agar peserta didik mengikuti langkah percobaan yang disajikan pada LKPD b) Pengelompokan praktikum yang semula dilakukan secara acak harus diubah berdasarkan hasil KPS siklus I. Hal ini akan membantu peserta didik dengan kategori cukup hingga sangat rendah dalam meningkatkan KPSnya. c) Pada siklus I produk yang dihasilkan berupa laporan praktikum mandiri secara tertulis. Masih terdapat 9 peserta didik yang tidak mengumpulkan laporan praktikum. Banyak kemungkinan peserta didik tersebut tidak mengumpulkan tugas, salah satunya karena merasa tidak sesuai dengan modalitas belajarnya sehingga peneliti perlu mengubah produk yang diharapkan pada siklus berikutnya.

### **Hasil Tindakan Siklus II**

Pelaksanaan tindakan siklus II dilaksanakan pada rentang tanggal 11 – 30 Mei 2023 dengan alokasi waktu 3 kali pertemuan. Pertemuan pertama 2 JP pembelajaran klasikal dengan menyampaikan pengantar submateri Lensa dan Alat Optik. Pertemuan berikutnya, 3 JP digunakan untuk pelaksanaan eksperimen praktikum pembentukan bayangan pada lensa cembung disertai pengamatan aspek indikator KPS oleh dua observer.

Pelaksanaan eksperimen siklus II telah memperhatikan hasil refleksi siklus I. Peneliti membagi peserta didik menjadi 8 kelompok kecil yang masing-masing terdiri dari 4 peserta didik. Berdasarkan hasil KPS siklus I, 8 peserta didik berkategori KPS tinggi disebar pada tiap kelompok untuk dijadikan *leader* pada kelompoknya. Kedelapan peserta didik ini diharapkan

dapat membantu temannya dalam pelaksanaan praktikum hingga memandu jalannya diskusi dalam kelompoknya. Adapun produk yang dihasilkan pada siklus II ini berupa laporan yang disajikan secara berkelompok dan didesain menarik sesuai minat peserta didik. Kemudian pertemuan ketiga 2 JP digunakan untuk pelaksanaan ulangan harian sebagai evaluasi hasil belajar siklus II.

Berdasarkan hasil perlakuan pada siklus II didapatkan 19 peserta didik telah mencapai KPS tinggi hingga sangat tinggi, sisanya berada pada kategori cukup. Sehingga pada siklus II diperoleh rata-rata KPS sebesar 80% dengan kategori "tinggi". Hal ini menunjukkan telah terjadi peningkatan skor KPS dibandingkan siklus I yakni sebesar 16%. Peningkatan ini terjadi karena guru telah menyebar peserta didik yang memiliki KPS kategori tinggi hingga sangat tinggi pada 8 kelompok yang berbeda. Dengan begitu mereka mampu memandu dan membantu peserta didik lainnya yang masih memiliki KPS cukup hingga sangat rendah selama proses praktikum dan diskusi.

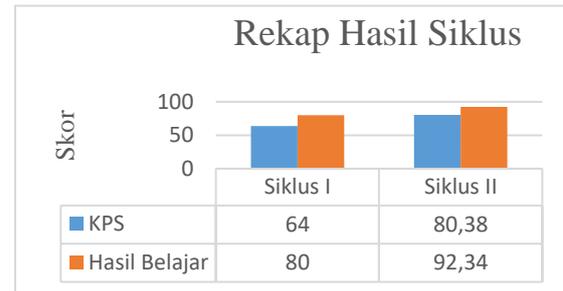
Hasil belajar peserta didik pada siklus II juga menunjukkan peningkatan. Sebanyak 31 peserta didik telah tuntas, hanya 1 peserta didik yang masih belum tuntas. Didapatkan rata-rata hasil belajar siklus II dengan nilai 92,34 sehingga mayoritas peserta didik telah mencapai KKM. Pada siklus II ini banyak peserta didik yang sudah mampu menggambar pembentukan bayangan pada lensa cembung. Hal ini menandakan bahwa mayoritas peserta didik sudah mampu mencapai ketuntasan semua IPK yang ditetapkan.

#### Perbandingan Hasil Tindakan Tiap Siklus

Berdasarkan hasil tindakan tiap siklus, dengan membedakan kelompok praktikum dan produk laporan praktikum didapatkan peningkatan antar siklusnya. Hasil perbandingan antar siklus dapat dilihat pada Gambar 2.

Rekapitulasi gambar grafik di atas menunjukkan adanya peningkatan KPS peserta didik dari siklus I terhadap siklus II. Peningkatan KPS yakni sebesar 16%. Peningkatan juga terjadi pada hasil belajar

peserta didik dari siklus I ke siklus II sebesar 12%.



**Gambar 2.** Rekap perbandingan hasil antar siklus

#### 4. KESIMPULAN

Simpulan yang didapatkan dari hasil penelitian tindakan kelas ini adalah peningkatan KPS dan hasil belajar dapat ditingkatkan dengan metode eksperimen dalam pembelajaran berbasis masalah melalui perlakuan pembedaan terhadap kelompok belajar dan produk hasil praktikum. Didapatkan kenaikan KPS peserta didik sebanyak 16 % dari siklus I 64% menjadi 80% pada siklus II sehingga didapatkan kategori KPS "tinggi" pada akhir siklus. Kemudian didapatkan peningkatan hasil belajar sebanyak 12% dari siklus I rata-rata nilai 80 menjadi rata-rata nilai 92 pada siklus II, sehingga mayoritas peserta didik telah "tuntas" KKM di akhir siklus.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S., & Hanafi. (2022). Meta Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Kognitif Siswa. *Jurnal Ilmiah Mandala Education (JIME)*, 8(4), 2656–5862.  
<https://doi.org/10.36312/jime.v8i4.3889/http>
- Hayat, M. S., & Kurniawan, I. S. (2016). *Scientific Skills*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Masus, S. B., & Fadhilaturrohim. (2020). Peningkatan Keterampilan Proses

- Sains IPA dengan Menggunakan Metode Ekperimen Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 2(2), 161–167.
- Nurlina, Nurfadilah, & Bahri, A. (2021). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. LPP UNISMUH Makassar.
- Pujiono, S. (2008). Desain Penelitian Tindakan Kelas dan Teknik Pengembangan Kajian Pustaka. In *Workshop Action Research*.
- Rahmah, N. (2014). Pendekatan dan Model Pembelajaran yang Mengaktifkan Siswa. *Al- Khwarizmi*, 2(1), 91–102.
- Rayana, A. (2018). *Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa pada Praktikum Biologi Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Surakarta Semester Genap Tahun Pelajaran 2017/2018*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rustaman, N. (2003). *Kemampuan Proses Ilmiah dalam Pembelajaran Sains*.
- Setiawan, A. (2017). *Belajar dan Pembelajaran*. Uwais Inspirasi Indonesia.
- Tsaniyyah, D., Marianti, A., & Isnaeni, W. (2019). Keterampilan Proses Sains Siswa pada Pembelajaran Materi Sel dengan Metode *Problem Based Learning* Berbantuan Tutor Sebaya. *Jurnal Phenomenon*, 09(1), 21–35.
- Verawati, N. N. S. P., & Prayogi, S. (2016, March 12). Review Literatur tentang Keterampilan Proses Sains. *Prosiding Seminar Nasional Pusan Kajian Pendidikan Sanis Dan Matematika*. <https://www.researchgate.net/publication/325020163>
- Warda, Syamsu, & Tureni, D. (2017). Penerapan Pendekatan Keterampilan Proses Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPA di Kelas V SDN 04 Lakea. *Julnak Kreatif Tadulako Online*, 5(3).
- Wardah, R. (2022). *Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa pada Praktikum Biologi SMA*. UIN Syarif Hidayatullah.
- Wardani, S., Widodo, A. T., & Priyani, N. E. (2009). Peningkatan Hasil Belajar Siswa melalui Pendekatan Keterampilan Proses Sains Berorintasi Problem-Based Instruction. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 2(1), 391–299.