

ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS FISIKA MAHASISWA MATERI ALAT-ALAT OPTIK

Yaspin Yolanda

Program Studi Pendidikan Fisika, STKIP PGRI Lubuklinggau
*email: yaspinyolandayy22@gmail.com

Abstract

The low science process skills of students taking optical-tools courses are caused because 65 percent of students do not understand the technical instructions for using optical instruments, students' low skills in applying concepts, skills in drawing conclusions, skills in solving hypotheses, skills in interpreting data into the experimental table is still very low, because during lectures they are only glued to learning in class. Furthermore, students only learn theory without doing practical activities regarding the material being studied, so students are not directed to apply aspects of science process skills. Based on the problems above, this study aims to determine (1) the availability of students' physics science process skills on optical instruments, and (2). The solution given in solving the problem of students' physics science process skills. The research was conducted from January to d. May 2021. The subject is physics education student STKIP PGRI Lubuklinggau. The data collection process includes a diagnostic test of the Science Process Skills (KPS) aspect, observation through student worksheets during practicum and interviews. The results of the study are the results of the study are the availability of students' physics science process skills on optical instruments material, namely 82% observation, 85% classification, 87% interpretation, 84% prediction, asking 90% questions, hypothesizing 80%, planning experiments 95%, using 90% of tools and materials, 85% of concepts applied and 87% of communication. Furthermore, the solution to solve the problem of availability of aspects of physics science process skills for students of physics education for optical instruments at STKIP PGRI Lubuklinggau is to train and be trained with students' physics process skills approach so that the availability of aspects of students' science process skills can emerge.

Keywords: Science Process Skills, Optical Instruments

Abstrak

Rendahnya keterampilan proses sains mahasiswa yang mengambil mata kuliah alat-alat-optik disebabkan karena 65 persen mahasiswa belum memahami petunjuk teknis penggunaan alat-alat optic, rendahnya keterampilan mahasiswa dalam menerapkan konsep, keterampilan dalam menarik kesimpulan, keterampilan dalam memecahkan hipotesis, keterampilan dalam menginterpretasi data ke dalam tabel percobaan masih sangat rendah, dikarenakan selama perkuliahan mereka hanya terpaku dalam belajar didalam kelas. Selanjutnya mahasiswa hanyabelajar teori tanpa melakukan kegiatan praktikum mengenai materi yang dipelajari, sehingga mahasiswa tidak terarah untuk menerapkan aspek keterampilan proses sains. Berdasarkan permasalahan diatas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) Ketersediaan keterampilan proses sains fisika mahasiswa pada materi alat-alat optik, dan (2). Solusi yang diberikan dalam menyelesaikan permasalahan keterampilan proses sains fisika mahasiswa. Penelitian dilaksanakan dari Januari s.d. Mei 2021. Subjeknya mahasiswa pendidikan fisika STKIP PGRI Lubuklinggau. Proses pengumpulan data meliputi tes diagnostik aspek Keterampilan Proses Sains (KPS), observasi melalui lembar kerja mahasiswa pada saat melakukan praktikum dan wawancara. Hasil penelitian adalah Hasil penelitian adalah ketersediaan keterampilan proses sains fisika mahasiswa pada materi alat-alat optik yakni observasi 82%, klasifikasi 85%, interprestasi 87%, prediksi 84%, mengajukan pertanyaan 90%, berhipotesis 80%, merencanakan percobaan 95%, menggunakan alat dan bahan 90%, menerapkan konsep 85% serta mengkomunikasikan 87%. Selanjutnya solusi untuk menyelesaikan permasalahan ketersediaan aspek keterampilan proses sains fisika mahasiswa pendidikan fisika materi alat-alat optik di STKIP PGRI Lubuklinggau adalah melatih dan dilatih dengan pendekatan keterampilan proses sains fisika mahasiswa agar ketersediaan aspek keterampilan proses sains mahasiswa dapat muncul.

Kata Kunci: Keterampilan Proses Sains, Alat-Alat Optik

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah bertujuan mencerdaskan anak bangsa, pendidikan tidak hanya membutuhkan sarana dan prasarana, akan tetapi pendidikan membutuhkan tenaga pendidik yang mampu mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya, serta keterampilan. Proses belajar mengajar merupakan bagian terpenting dalam pendidikan, yang di dalamnya terdapat dosen sebagai pengajar dan mahasiswa yang sedang belajar. Belajar adalah suatu proses pengenalan dimana mahasiswa sebagai peserta didik mendapatkan suatu pengetahuan, wawasan serta informasi dalam pembelajaran yang sedang dipelajari pada proses belajar tersebut. Pembelajaran IPA atau sains di sekolah menengah pada umumnya pada umumnya menekankan pada penguasaan kompetensi melalui serangkaian proses ilmiah.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan bagian dari ilmu pengetahuan atau sains terbagi dalam beberapa cabang yakni antara lain Fisika, Kimia dan Biologi. Fisika merupakan cabang Ilmu Pengetahuan Alam yang di dalamnya mempelajari tentang apa yang terjadi mengenai alam baik itu berupa konsep, hukum-hukum, serta teori yang telah dirumuskan oleh para ilmuwan. Salah satu tujuan pembelajaran fisika yang dicanangkan Depdiknas adalah agar mahasiswa menguasai konsep dan prinsip fisika untuk mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri sehingga dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu tujuan mempelajari fisika bagi mahasiswa yaitu dapat mengetahui keterampilan proses sains dalam kemampuan berpikir analisis dalam menjelaskan peristiwa alam pada segi teori maupun konsep.

Keterampilan proses merupakan menurut Amanah et al, (2014) dan Widyatiningtyas, Reviandari (2008) merupakan seperangkat keterampilan yang digunakan dalam melakukan penyelidikan untuk menemukan suatu konsep, prinsip ataupun teori. Keterampilan proses sains digunakan untuk memecahkan masalah yang terjadi pada IPA baik berupa konsep, prinsip dan teori. Yolanda, Y. (2019) dan Saregar, A. (2016) menjelaskan bahwa keterampilan proses sains terdiri dari beberapa jenis keterampilan yaitu observasi, klasifikasi, interpretasi, prediksi, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep dan teori serta mengkomunikasikan. Keberhasilan dalam mencapai tujuan pendidikan sangat dipengaruhi oleh proses belajar yang dialami mahasiswa sebagai peserta didik.

Menurut Hilpan, Mochammad. (2014) mendefinisikan bahwa keterampilan proses terdiri dari kata keterampilan dan proses. Keterampilan berarti kecekatan, kecakapan atau kemampuan untuk melakukan sesuatu dengan baik dan cermat (dengan keahlian). Sedangkan proses berarti rangkaian tindakan, pembuatan atau pengolahan yang menghasilkan produk. Sehingga keterampilan proses sains dapat juga diartikan sebagai kemampuan atau kecakapan konsep, teori, prinsip, hukum, maupun fakta atau bukti, sedangkan pendekatan yang digunakan untuk mengembangkan keterampilan proses dalam pembelajaran sains disebut pendekatan keterampilan proses. Pratama, Hutomo Eri (2015) menyatakan bahwa keterampilan proses sains erat kaitannya dengan persoalan-persoalan sehari-hari. Keterampilan proses sains adalah kemampuan mahasiswa untuk menerapkan metode ilmiah dalam memahami, memperoleh, atau mengembangkan ilmu pengetahuan. Keterampilan proses sains dibutuhkan mahasiswa dalam menerapkan metode ilmiah yakni observasi, klasifikasi, interpretasi, menerapkan konsep, bereksperimen, mengkomunikasikan, berhipotesis, prediksi, menggunakan alat dan bahan, serta mengajukan pertanyaan pada proses belajar mengajar.

Nurhasanah (2016) dan Zulaeha, Darmadi, I. W., & Werdhiana (2014) mengungkapkan bahwa ada beberapa alasan yang melandasi perlunya diterapkan pendekatan keterampilan proses dalam kegiatan belajar sehari-hari, yaitu (a). Perkembangan ilmu pengetahuan (b). mahasiswa mudah memahami konsep-konsep yang

rumit dan abstrak jika disertai dengan praktikkum. (c). Dalam proses belajar mengajar, ilmu pengetahuan harus bisa mengembangkan sikap dan nilai dalam diri mahasiswa. Kemampuan mahasiswa dalam menemukan konsep perlu dibekali dengan kegiatan pembelajaran yang berorientasi proses (student centered), yakni proses pembelajaran berpusat pada mahasiswa sedangkan peran dosen berubah dari sebagai sumber belajar menjadi peran sebagai mentor artinya dosen harus kreatif dalam mendesain suasana belajar agar lebih efektif sehingga mahasiswa tidak dipandang sebagai objek belajar yang dibatasi oleh kemauan dosen, melainkan mahasiswa ditempatkan sebagai pelaku belajar sesuai dengan potensi yang dimilikinya.

Menurut Hilpan, Mochammad. (2014) mengatakan bahwa keterampilan proses perlu dikembangkan melalui pengalaman-pengalaman langsung sebagai pengalaman pembelajaran menurut Mahasiswa dapat mengalami langsung proses atau kegiatan belajar. Seorang pengajar harus bisa mengembangkan keterampilan-keterampilan itu dalam diri mahasiswa sesuai dengan taraf perkembangan usianya, sehingga keterampilan-keterampilan proses muncul saat menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep serta menumbuhkan dan mengembangkan sikap dan nilai yang dipelajari. Menurut Saputra, Andika W. (2015) mengatakan bahwa untuk menerapkan keterampilan proses sains dapat menuntut mahasiswa agar mengembangkan kemampuan berpikir serta menjadikannya suatu keterampilan yang dapat tumbuh dengan sendirinya melalui metode ilmiah pada saat kegiatan pembelajaran. Misalnya pada penelitian ini menggunakan lembar kerja mahasiswa (LKS), keterampilan observasi mahasiswa dituntut untuk mengamati benda menggunakan alat-alat optik seperti lup dan mikroskop. Proses belajar mengajar fisika menekankan pada keterampilan proses sains yang dimiliki mahasiswa.

Menurut Kholipah, dkk. (2015) mengatakan bahwa keaktifan mahasiswa dalam peristiwa pembelajaran beraneka bentuk kegiatan, dari kegiatan fisik yang mudah diamati sampai kegiatan psikis yang sulit diamati. Sedangkan contoh-contoh kegiatan psikis seperti mengingat kembali isi pelajaran pertemuan sebelumnya, menggunakan pengetahuan yang dimiliki dalam memecahkan masalah yang dihadapi, menyimpulkan hasil eksperimen, membandingkan satu konsep dengan konsep yang lain, dan kegiatan lain. Keaktifan ini merupakan salah satu bagian dari keterampilan proses sains, Yanti, Ana Isqa Riski. (2013). Ketersediaan Keterampilan proses sains menuntut mahasiswa agar terampil dalam keterampilan proses sains pada pembelajaran fisika. Pelajaran fisika pada proses pembelajaran sangat membutuhkan ketersediaan KPS agar hakikat pembelajaran fisika terwujud. Menurut Yolanda, Y & Amin, Ahmad. (2018) menafsirkan bahwa keterampilan proses sains melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif dan keterampilan psikomotorik melalui pembelajaran fisika berbasis keterampilan proses sains diharapkan dapat dikembangkan berbagai sikap ilmiah seperti kejujuran, ketelitian, dan tanggungjawab yang merupakan modal dasar dalam membangun karakter peserta didik.

Alat-alat optik adalah ilmu yang mempelajari tentang alat-alat yang menggunakan lensa dan atau cermin untuk memanfaatkan sifat-sifat cahaya yaitu dapat dipantulkan dan dapat dibiaskan, cahaya tersebut digunakan untuk melihat. Selain mata kita sebagai alat-alat optik yang digunakan untuk membantu kita dalam menggunakan kaca mata, mikroskop, lup dan teropong. Serway, Raymond A. dan Jhon W. Jewett. (2009) mengatakan bahwa alat optik terdiri dari dua macam yakni alat optik alamiah dan alat optik buatan. Mata adalah alat optik alamiah, sedangkan alat optik buatan adalah alat-alat optik yang dibuat oleh manusia seperti kaca mata, kaca pembesar/lup, mikroskop, teropong, kamera, periskop, episkop, diaskop, dan masih banyak lagi. Alat optik alami contohnya mata yang merupakan indra penglihatan dan merupakan organ tubuh kita yang dapat menangkap perubahan dan perbedaan cahaya karena adanya perbedaan panjang gelombang, Young, H. D., Freedman, R. A., Ford, A. L., & Sears, F. W. (2016). Perbedaan panjang gelombang cahaya

yang mampu ditangkap mata kita dapat menyebabkan kita dapat melihat warna, tanpa cahaya, mata kita susah untuk melihat, kecuali pada mata binatang-binatang nokturnal yang memiliki struktur yang berbeda. Mata kita berfungsi ketika proses mentransmisikan cahaya melalui lensa mata yang menghasilkan bayangan objek yang kemudian ditangkap oleh retina mata. Selanjutnya bayangan tersebut kemudian dikirimkan ke otak melalui saraf optik untuk kemudian diolah menjadi gambar yang mampu kita lihat secara jelas.

Menurut Daryanto (2003) dan Young, H. D., Freedman, R. A., Ford, A. L., & Sears, F. W. (2016) mengatakan bahwa alat-alat optik buatan bekerja ketika terjadinya pemantulan dan pembiasan pada permukaan cermin, lensa dan prisma yang menjadi dasar dalam pembuatan berbagai jenis alat-alat optik. Lup digunakan untuk melihat suatu benda kecil agar terlihat menjadi lebih besar. Mikroskop sederhana menghasilkan perbesaran maksimum yang terbatas, sedangkan mikroskop majemuk hasil perbesaran lebih besar. Mikroskop majemuk terdiri menggunakan dua lensa yaitu lensa objektif dan lensa okuler. Sedangkan teropong merupakan instrumen optik yang dirancang sehingga memberikan perbesaran angular benda yang jauh. Serway, Raymond A. dan Jhon W. Jewett. (2009) mengatakan bahwa terdapat dua jenis teropong bias dan pantul. Materi alat-alat optik merupakan materi kontekstual yang bisa diterapkan dalam mewujudkan keterampilan proses sains sehingga mahasiswa dapat berpikir seperti seorang ilmuwan dalam memecahkan suatu masalah. Sehingga materi ini sangat penting untuk diajarkan secara optimal, agar dapat menghasilkan konsep yang benar.

Berdasarkan hasil observasi dengan mahasiswa pendidikan fisika STKIP PGRI Lubuklinggau, diperoleh bahwa masih banyak mahasiswa yang belum mempunyai keterampilan proses sains. Menurut Marnasusanti, Ardian (2007) dan Nuh, Usep (2010) mengatakan bahwa untuk masalah ini dibuktikan berdasarkan wawancara dengan mahasiswa bahwa keterampilan dalam menarik kesimpulan, keterampilan dalam memecahkan hipotesis, keterampilan dalam menginterpretasi data ke dalam tabel percobaan masih sangat rendah, dikarenakan selama perkuliahan mereka hanya terpaku dalam belajar didalam kelas. Selanjutnya mahasiswa hanyabelajar teori tanpa melakukan kegiatan praktikum mengenai materi yang dipelajari, sehingga mahasiswa tidak terarah untuk menerapkan aspek keterampilan proses sains.

Penelitian ini diambil berdasarkan hasil observasi dan wawancara peneliti di STKIP PGRI Lubuklinggau yang menunjukkan bahwa mata kuliah gelombang dan optik pada materi alat-alat optik masih belum bisa meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa, dan 65 persen mahasiswa belum memahami petunjuk teknis penggunaan alat-alat optik dalam praktikum seperti alat optik berupa lup dan mikroskop. Mata kuliah ini dengan bobot 3 SKS yang ditempuh 16 kali pertemuan dalam satu semester terfokus pada pembelajaran teori saja dan mengabaikan keterampilan mahasiswa dalam praktikum sehingga menciptakan ketidakefektifan dalam pembelajaran. Selanjutnya berdasarkan hasil observasi sebelum penelitian menunjukkan bahwa keterampilan proses sains mahasiswa masih rendah dalam keterampilan inferensi, keterampilan dalam mengkomunikasikan, keterampilan dalam eksperimen, keterampilan dalam menerapkan konsep alat-alat optik. menurut Yolanda, Y. (2020) mengatakan bahwa rendahnya keterampilan mahasiswa ini menuntut dosen pengajar untuk kreatif dan mencari solusi untuk meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa. Seorang pengajar harus mampu membuat desain sendiri sesuai dengan analisa kebutuhan mahasiswa dan harus mampu menjawab permasalahan yang ada.

Komikesari, Happy (2016) mengatakan bahwa meskipun dosen sudah menjelaskan konsep serta teori, namun mahasiswa belum mengetahui cara memecahkan masalah dalam pembelajaran Fisika, mahasiswa belum mengetahui cara atau belum terampil dalam kegiatan belajar mengajar Fisika. Marnasusanti, Ardian (2007) mengatakan bahwa

keterampilan Proses Sains (KPS) khususnya mata pelajaran fisika seharusnya telah diajarkan dosen disekolah dan mengaplikasikannya kedalam kegiatan belajar mengajar Fisika sehingga mahasiswa dapat lebih terampil dalam kegiatan proses pembelajaran dengan menerapkan keterampilan proses sains. Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) Ketersediaan keterampilan proses sains fisika mahasiswa pada materi alat-alat optik, dan (2). Solusi yang diberikan dalam menyelesaikan permasalahan keterampilan proses sains fisika mahasiswa.

METODE

Metode penelitian deskriptif menurut Suparno, Paul. (2014) menjelaskan bahwa penelitian deskriptif menggunakan metode kualitatif. Supardi (2005) menjelaskan bahwa penelitian deskriptif yaitu menggambarkan secara sistematis fakta dan karakteristik objek atau subjek yang diteliti secara tepat secara ilmiah dengan dideskripsikan. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa pendidikan fisika STKIP PGRI Lubuklinggau. Proses pengumpulan data meliputi tes diagnostik aspek Keterampilan Proses Sains (KPS), observasi melalui lembar kerja mahasiswa (LKS) pada saat melakukan praktikum dan wawancara, seperti pada tabel 1.

Sumber data dari penelitian ini adalah hasil dari hasil soal tes Lembar Kerja dan soal diagnosis serta wawancara dilakukan untuk melihat permasalahan KPS disetiap tingkat kemampuan mahasiswa dan memberikan solusi dalam menyelesaikan permasalahan KPS. Lembar wawancara akan divalidasi terdahulu oleh tim sejawat dari dosen program studi fisika. Sugiyono (2012) dan Emzir (2011) menyatakan bahwa teknik pengumpulan data dapat didefinisikan sebagai cara-cara yang dilakukan untuk memperoleh data-data yang mendukung pencapaian tujuan penelitian. Susetyo, Budi. (2015) dan Yolanda, Y. (2020) menjelaskan bahwa triangulasi dibagi menjadi tiga yaitu triangulasi sumber, triangulasi teknik pengumpulan data, dan triangulasi waktu. Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara triangulasi teknik pengumpulan data. Data yang diperoleh kemudian disusun, dan dianalisis sesuai kemunculan aspek keterampilan proses sains. Susetyo, Budi. (2015) mengatakan bahwa analisis yang dilakukan adalah analisis isi yaitu teknik mengumpulkan dan menganalisis isi dari suatu teks. Kemudian menganalisis hasil dari tes diagnosis berupa soal dan lembar kerja dan wawancara dilakukan untuk melihat permasalahan KPS disetiap tingkat kemampuan mahasiswa dan memberikan solusi mengenai aspek KPS. Peneliti adalah sebagai instrumen kunci untuk itu sebelum penelitian dilaksanakan peneliti melakukan studi pendahuluan untuk menambah wawasan, fakta serta teori-teori yang berkaitan dengan variabel yang akan diteliti.

Tabel 1. Instrumen dan Analisis Data

Instrumen	Analisis Data
Tes Diagnostik dengan Reasoning Aspek Keterampilan Proses Sains (KPS).	Deskriptif dengan cara penyajian data (<i>display</i> data) dilakukan dengan mentabulasikan data dengan menggunakan diagram kolom, tabel, dan gambar berdasarkan kategori masing-masing mahasiswa berkemampuan tinggi (KT), berkemampuan sedang (KS), dan berkemampuan rendah (KR).
Lembar Kerja Pada Saat Melakukan Praktikum	
Pedoman Wawancara.	

Analisa ketersediaan aspek kemunculan keterampilan Proses Sains menurut Yolanda, Y. (2019) dan Meltzer, D.E. (2002). dilakukan cara (a) kemunculan KPS dihitung setiap indikator-indikatornya yang diberi nilai dengan bobot 1, 2, 3 dan 4. Setiap respon yang benar diberi nilai. (b) Selanjutnya kita jumlahkan kemunculan indikator keterampilan proses sains

tersebut. Selanjutnya (c) kelompokkan aspek ke dalam tabel interpretasi tes diagnostik, seperti pada tabel 2 dan tabel 3.

Tabel 2. Interpretasi berdasarkan Lembar Kerja

Kategori Kemampuan Aspek KPS	Rentang Skor Aspek KPS
Tidak Terampil	$10 \leq x \leq 17,5$
Cukup Terampil	$17,5 \leq x \leq 25$
Terampil	$25 \leq x \leq 32,5$
Sangat Terampil	$32,5 \leq x \leq 40$

Tabel 3. Interpretasi Hasil Tes *Diagnostik* dengan *Reasoning*

Kategori Kemampuan Aspek KPS	Rentang Skor Aspek KPS
Tidak Terampil	$0 \leq x \leq 10$
Kurang Terampil	$10 \leq x \leq 32,5$
Cukup Terampil	$32,5 \leq x \leq 55$
Terampil	$55 \leq x \leq 77,5$
Sangat Terampil	$77,5 \leq x \leq 100$

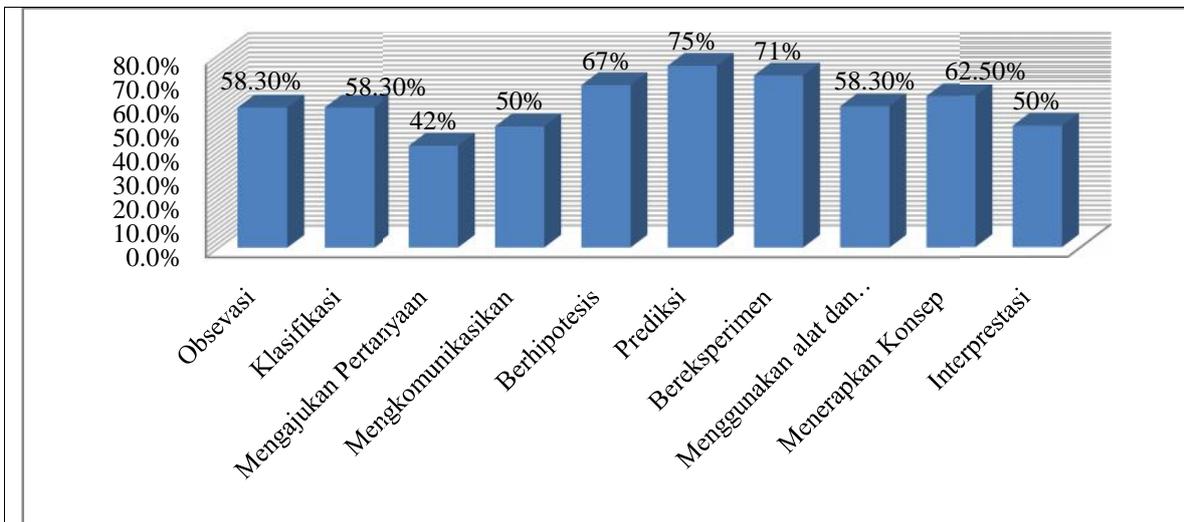
Tabel 4. Indikator Keterampilan Proses Sains Materi Alat-alat optik

No	Aspek KPS	Indikator
1	Observasi	Mahasiswa mengamati dengan melihat benda yang sangat kecil menggunakan Lup dan mikroskop dan mencatat pada tabel yang disediakan.
2	Klasifikasi	Mencari perbedaan dan persamaan, mahasiswa dituntut agar dapat membedakan, membandingkan, mengetahui sifat bayangan benda yang terbentuk menggunakan alat-alat optik serta menghubungkan hasil pengamatan setelah melakukan percobaan.
3	Interpretasi	Menyimpulkan atau menafsirkan, mahasiswa menyimpulkan dan menafsirkan hasil pengamatan pada percobaan alat-alat optik.
4	Prediksi	Mahasiswa mengemukakan mengenai jarak bayangan dan sifat bayangan yang terbentuk pada Lup dan Mikroskop.
5	Mengajukan pertanyaan	Bertanya untuk meminta penjelasan, mahasiswa menuliskan pertanyaan mengenai kegunaan alat-alat optik dalam kehidupan sehari-hari.
6	Berhipotesis	Melakukan pembuktian suatu konsep dan diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti, mahasiswa memberikan jawaban sementara mengenai besarnya pembesaran mikroskop untuk melihat benda yang berada pada jarak x mm.
7	Merencanakan percobaan (bereksperimen)	Menentukan alat dan bahan yang digunakan, mahasiswa menentukan alat dan bahan percobaan yang menggunakan mikroskop serta mengetahui fungsi dan cara penggunaan alat dan bahan tersebut dan mahasiswa menuliskan langkah-langkah percobaan pada lembar kerja.
8	Menggunakan alat dan bahan	Mengetahui bagaimana menggunakan alat dan bahan, mahasiswa dapat mengetahui cara penggunaan Lup dan Mikroskop pada percobaan alat-alat optik.
9	Menerapkan Konsep	Menggunakan konsep untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi, mahasiswa menerapkan konsep yang sudah dipelajari sebelumnya pada pengamatan letak bayangan, sifat bayangan dan besarnya pembesaran bayangan yang terbentuk menggunakan alat-alat optik dengan menjawab pertanyaan pada lembar kerja.
10	Meng-komunikasikan	Memberikan data empiris hasil percobaan dengan tabel, grafik atau diagram, mahasiswa membaca tabel dan grafik letak atau ruang bayangan yang dihasilkan dengan jarak benda.

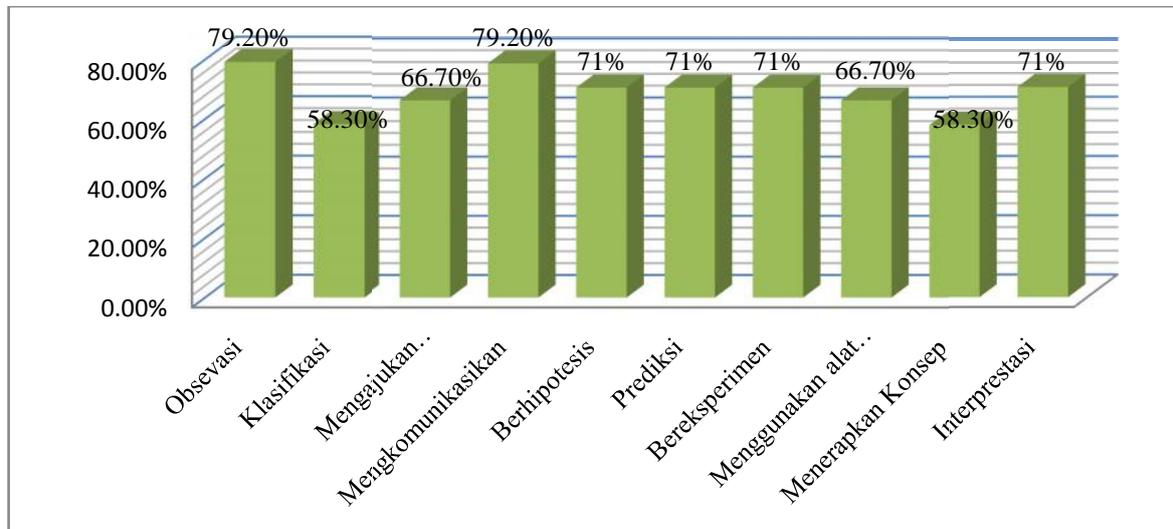
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan peneliti terhitung mulai Januari s.d Mei 2021 melalui beberapa teknik pengumpulan data yaitu tes diagnostik aspek keterampilan proses sains fisika (KPS) yang dilakukan oleh enam observer pada saat mahasiswa melakukan praktikum percobaan kepada 18 mahasiswa sebagai perwakilan subjek penelitian dengan kemampuan tinggi (KT), kemampuan sedang (KS), dan kemampuan rendah (KR) yang diambil. Pada penelitian ini, untuk mengetahui ketersediaan aspek KPS yang dimiliki mahasiswa, peneliti melakukan observasi terstruktur dengan beberapa observer dari mahasiswa program studi fisika dan dosen fisika dengan menggunakan lembar observasi pada saat mahasiswa melakukan praktikum percobaan perubahan wujud zat dengan mengerjakan LKS yang masing-masing mahasiswa dibagi enam kelompok yang terdiri dari tiga mahasiswa dan satu observer dalam satu kelompok. Untuk memperdalam informasi, peneliti melakukan wawancara terstruktur. Dari wawancara tersebut, hasil yang diperoleh menjadi acuan peneliti untuk menggali mengenai keterampilan proses sains melalui pedoman wawancara dan mencari solusinya.

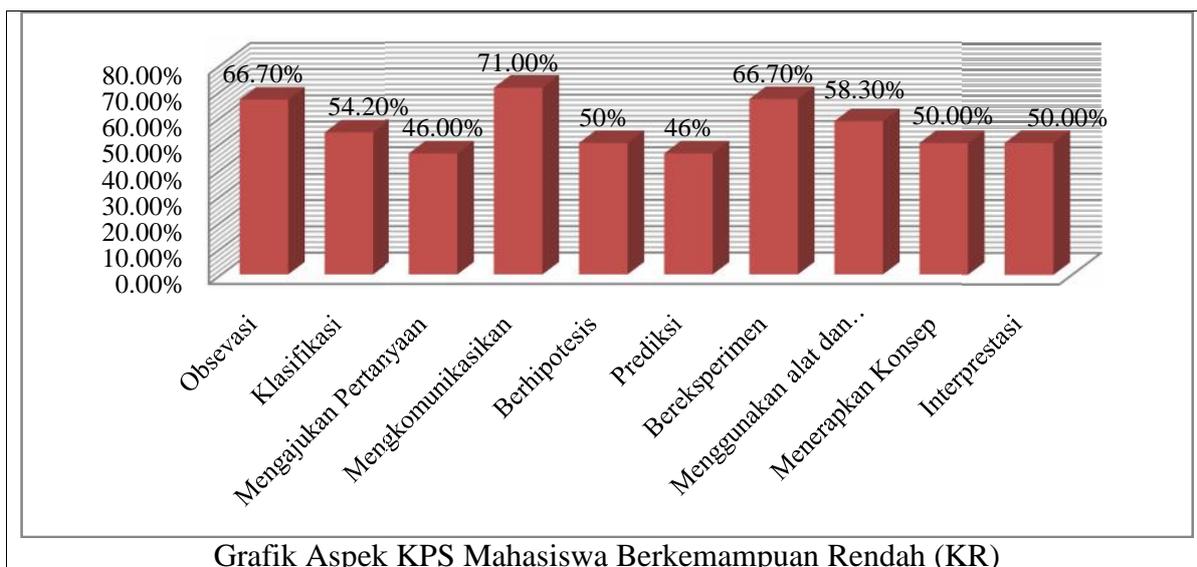
Selanjutnya hasil observasi Lembar Kerja berdasarkan tingkat kemampuan mahasiswa:



Grafik Aspek KPS Mahasiswa Berkemampuan Tinggi (KT)

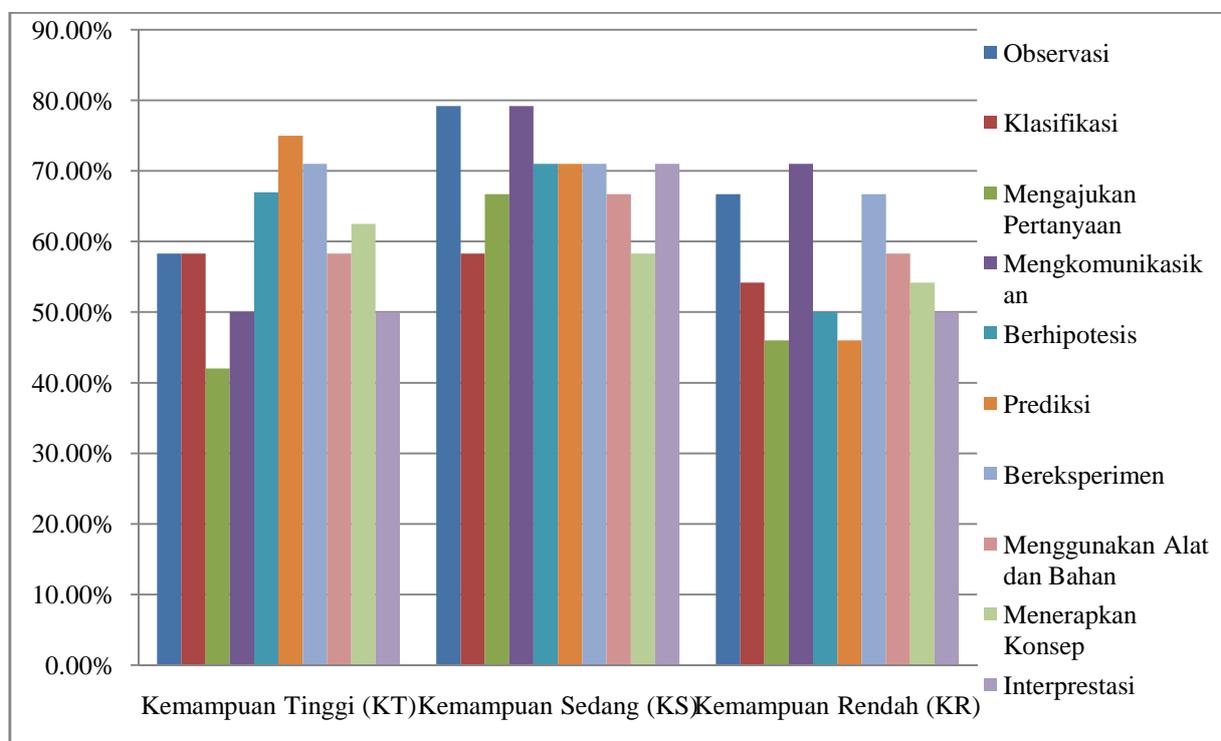


Grafik Aspek KPS Mahasiswa Berkemampuan Sedang (KS)



Gambar 1. Analisa KPS Berdasarkan Tingkat Kemampuan Mahasiswa

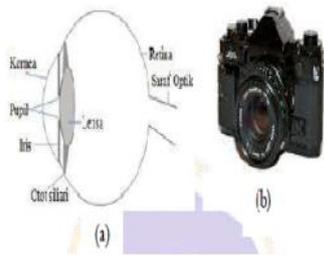
Untuk lebih memudahkan peneliti melihat ketersediaan aspek KPS yang muncul pada saat observasi yang dilakukan oleh beberapa obsever. Menurut Yolanda, Y. (2019) dan Azizah, Z. dkk., (2020) menjabarkan. perbedaan persentase aspek KPS pada mahasiswa yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah ditunjukkan pada perbandingan ketersediaan aspek KPS untuk masing-masing kemampuan mahasiswa. Adapun permasalahan dan solusi dalam menyelesaikan ketersediaan aspek KPS Fisika Mahasiswa materi alat-alat optik. adalah pada tabel 5.



Gambar 2. Perbandingan Aspek KPS Fisika Mahasiswa KT, KS, Dan KR

Tabel 5. Permasalahan Mahasiswa Berdasarkan Hasil Wawancara

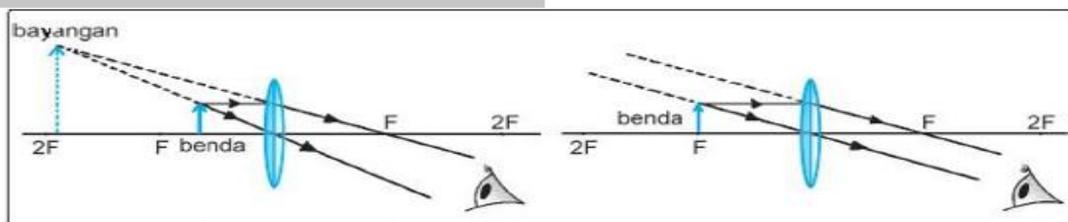
Keterampilan Klasifikasi



Permasalahan: Disajikan gambar (a) Mata (b) kamera. Mahasiswa diminta pendapatnya mengenai bayangan yang terbentuk oleh kedua alat optik tersebut. Cermati gambar diatas! Gambar alat optik. (a) Mata (b) kamera. Kedua alat tersebut sama-sama dapat membentuk bayangan, tentunya alat-alat optik di atas tidaklah asing dalam kehidupan sehari-hari. Bagaimana pendapatmu mengenai bayangan yang terbentuk oleh ke dua alat optik diatas?

Keterampilan Mengkomunikasikan

Permasalahan: Mahasiswa dilatih untuk terampil dalam mengkomunikasikan pembentukan bayangan pada lup saat mata berakomodasi dan tanpa akomodasi.



a. pembentukan bayangan pada lup dengan mata berakomodasi maksimum.
b. pembentukan bayangan pada lup dengan mata tidak berakomodasi.

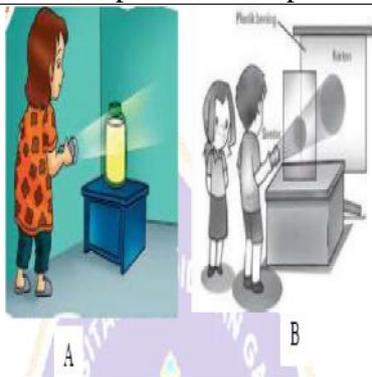
Cermati gambar diatas!Coba saudara jelaskan sifat bayangan yang terjadi saat mata melihat bayangan benda menggunakan lup (a) saat mata berakomodasi dan (b) tanpa akomodasi.

Keterampilan Berhipotesis

Permasalahan: Mahasiswa dilatih untuk terampil dalam mencari jawaban sementara tentang pertanyaan benar/salah dibawah ini.

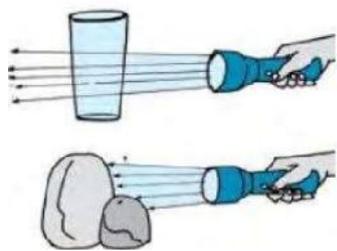
No	Pertanyaan	Benar/salah
1	Lup terdiri atas satu lensa cembung	
2	Mata, Kaca mata, mikroskop, kamera adalah alat optik yang pembentuk bayangannya sama	
3	Mata hanya dapat melihat ketika ada cahaya yang dipantulkan	
4	Pada hipermetropi bayangan jatuh di belakang retina	
5	Presbiopi merupakan cacat mata yang dialami oleh orang usia lanjut.	

Keterampilan Menerapkan Konsep



Permasalahan : Mahasiswa dilatih untuk terampil dalam menerapkan konsep. perhatikan ilustrasi yang ada pada gambar di bawah ini! Kedua gambar di atas menunjukkan bahwa anak-anak tersebut mengarahkan senter kehadapan benda yang terlihat seperti pada gambar. Gambar A, seorang anak perempuan mengarahkan senter ke sebuah toples dengan latar belakang tembok, sedangkan gambar B seorang anak laki-laki mengarahkan senter ke plastik bening dan dengan latar belakang kertas karton. Jelaskan pendapatmu mengenai kedua fenomena tersebut!

Keterampilan Bereksperimen



Permasalahan : Mahasiswa dilatih untuk terampil dalam bereksperimen alat-alat optik.

- A Coba saudara lakukan percobaan seperti kedua ilustrasi gambar yakni menggunakan senter yang sama. Gambar A senter diarahkan ke hadapan gelas bening sedangkan gambar B senter diarahkan ke hadapan batu. Mengapa sinar pada senter A dapat melewati benda, sedangkan senter B tidak? Berikan Penjelasan jawabanmu!

Keterampilan Menggunakan Alat dan Bahan

Permasalahan : Mahasiswa dilatih untuk terampil dalam menggunakan alat dan bahan percobaan membuat Lup sederhana. Lakukan percobaan berikut dengan menyiapkan alat dan bahan sebagai berikut: Bola lampu yang tidak terpakai, Obeng, Tang, air jernih, Karet Balon dan Karet gelang.

Langkah kerja :

- 1) Lubangi bagian belakang bola lampu dengan menggunakan obeng dan tang!
- 2) Bersihkan bagian dalamnya hingga bersih!
- 3) Masukkan air bening ke dalam bola lampu, tutup bagian belakangnya dengan menggunakan karet bekas balon mainan dan ikatlah karet tersebut dengan menggunakan karet gelang.
- 4) Lihatlah benda-benda kecil yang ada di dekatmu? Apakah benda-benda tersebut terlihat lebih besar dengan lup buatanmu itu?



Keterampilan Interpretasi

Permasalahan : Mahasiswa dilatih untuk terampil dalam melakukan interpretasi menerapkan konsep alat-alat optik dalam kehidupan sehari-hari.

Setelah bel sekolah berbunyi, Ani dijemput oleh ayahnya. Ayah Ani mengendarai mobil, sepanjang perjalanan Ani melihat bayangan mobilnya pada cermin cembung di pinggir jalan, seperti pada gambar di bawah ini. Jelaskan bagaimana bayangan yang dilihat Ani pada cermin cembung yang ada di pinggir jalan tersebut? Berikan penjelasan secara lengkap untuk menjawabnya!



Keterampilan Mengajukan Pertanyaan



Permasalahan : Mahasiswa dilatih untuk terampil dalam mengajukan pertanyaan. perhatikan ilustrasi yang ada pada gambar di bawah ini! Hari Senin pagi-pagi sekali, Ani bangun dari tempat tidurnya dan bergegas untuk mandi. Kemudian, Ani mempersiapkan diri di kamarnya. Ani teringat bahwa ia akan tampil di depan kelas untuk berpuisi, Ia pun bersolek di depan cermin yang ada di kamarnya sebelum berangkat menuju ke sekolah.

Pertanyaannya, Jika tidak ada cahaya lampu apakah bayangan ani bisa terlihat di cermin?. dan bagaimanakan pembentukan bayangan yang terjadi?.

Dari pembahasan serta analisis data hasil observasi yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa ketersediaan aspek keterampilan proses sains fisika mahasiswa tergolong cukup terampil, hanya saja aspek KPS sangat muncul pada mahasiswa berkemampuan sedang. Pada penelitian sebelumnya, Nurhasanah (2016) menyatakan bahwa hasil observasi pada saat pembelajaran aspek KPS tergolong cukup terampil dan aspek yang paling terampil ditunjukkan pada aspek merencanakan percobaan atau bereksperimen.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan antara peneliti dan mahasiswa bahwa ketersediaan aspek keterampilan proses sains fisika mahasiswa beserta temuannya dari semua kemampuan baik kemampuan tinggi (KT), sedang (KS) dan rendah (KR) terdiri dari: (1) keterampilan observasi bahwa mahasiswa sangat terampil dalam mengobservasi (mengamati) menggunakan fakta yang relevan, (2) keterampilan klasifikasi yakni mahasiswa tidak terampil dalam menghubungkan hasil pengamatan mengenai bayangan yang terbentuk oleh kedua alat optik kamera dan mata, (3) keterampilan prediksi yakni mahasiswa sangat terampil mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati, (4) keterampilan mengkomunikasikan yakni mahasiswa tidak terampil dalam keterampilan mengkomunikasikan yakni melukiskan dan menentukan sifat pembentukan bayangan pada lup saat mata berakomodasi dan tanpa akomodasi, (5) keterampilan berhipotesis yakni mahasiswa tidak terampil dalam memahami bahwa penjelasan perlu diuji kebenarannya, (6) keterampilan menerapkan konsep yakni mahasiswa tidak terampil dalam menerapkan konsep penerapan alat-alat optik dalam percobaan atau suatu pengamatan, (7) keterampilan bereksperimen yakni mahasiswa tidak terampil dalam menyusun prosedur pengamatan, (8) keterampilan menggunakan alat dan bahan yakni mahasiswa tidak mengetahui alasan menggunakan alat tersebut, dan tidak terampil menggunakan alat dan bahan percobaan membuat lup sederhana, dan (9) keterampilan interpretasi yakni mahasiswa tidak terampil dalam menafsirkan kesimpulan dalam percobaan.

Berdasarkan permasalahan yang sudah diketahui maka solusi untuk menyelesaikan permasalahan mengenai ketersediaan aspek keterampilan proses sains fisika mahasiswa pendidikan fisika adalah melatih dan dilatih dengan pendekatan keterampilan proses sains fisika mahasiswa agar ketersediaan aspek keterampilan proses sains mahasiswa dapat muncul/tersedia adalah (1) dosen harus memberikan penjelasan mengenai materi alat-alat optik serta penjelasan pembentukan bayangan benda menggunakan mikroskop ketika mata berakomodasi dan tanpa berakomodasi. (2) Mahasiswa harus dilatih secara rutin untuk keterampilan membaca grafik dan tabel dengan memperbanyak latihan soal-soal serupa dan menemukan kesimpulan/hasil dari percobaan dengan sering melakukan percobaan. (3) Dosen memberikan petunjuk serta arahan mengenai hipotesis percobaan menggunakan mikroskop dan Lup sebelum melakukan percobaan dengan menjelaskan materi terlebih dahulu dan menjelaskan langkah-langkah kerja, alat dan bahan yang disesuaikan dengan apa yang digunakan pada percobaan. Dan (4) Dosen harus memberikan pengenalan berbagai alat-alat fisika, cara penggunaannya serta fungsi alat-alat optik seperti mikroskop.

Berdasarkan beberapa solusi yang telah dipaparkan serta beberapa penelitian sebelumnya yaitu menurut Yolanda, Y. (2019) dan Sandi, dkk. (2013) menyimpulkan bahwa benar adanya keterampilan proses sains melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif dan keterampilan psikomotorik melalui pembelajaran fisika berbasis keterampilan proses sains diharapkan dapat dikembangkan berbagai sikap ilmiah seperti kejujuran, ketelitian, dan tanggungjawab yang merupakan modal dasar dalam membangun karakter peserta didik. Dari penjelasan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa solusi untuk menyelesaikan permasalahan ketersediaan aspek keterampilan proses sains fisika mahasiswa pendidikan fisika materi alat-alat optik di STKIP PGRI Lubuklinggau adalah melatih dan dilatih dengan pendekatan keterampilan proses sains fisika mahasiswa agar ketersediaan aspek keterampilan proses sains mahasiswa dapat muncul/tersedia.

KESIMPULAN

Hasil penelitian adalah ketersediaan keterampilan proses sains fisika mahasiswa pada materi alat-alat optik yakni observasi 82%, klasifikasi 85%, interpretasi 87%, prediksi 84%, mengajukan pertanyaan 90%, berhipotesis 80%, merencanakan percobaan 95%, menggunakan alat dan bahan 90%, menerapkan konsep 85% serta mengkomunikasikan 87%. Selanjutnya solusi untuk menyelesaikan permasalahan ketersediaan aspek keterampilan proses sains fisika mahasiswa pendidikan fisika materi alat-alat optik di STKIP PGRI Lubuklinggau adalah melatih dan dilatih dengan pendekatan keterampilan proses sains fisika mahasiswa agar ketersediaan aspek keterampilan proses sains mahasiswa dapat muncul.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanah, dkk. (2014). Studi Keterampilan Proses Sains pada Pembelajaran Fisika Materi Getaran dan Gelombang di Kelas VIII SMP Negeri 18 Palembang. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2 (7), 16-17.
- Azizah, Ziadatul; Taqwa, Muhammad Reyza Arief; ASSALAM, Ibnu Tsalis. (2020). Analisis Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik Menggunakan Instrumen Berbantuan Quizizz. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, [S.l.], v. 8, n. 2, p. 1-11, dec. 2020. ISSN 2580-3247. Available at: <<http://e-journal.iain-palangkaraya.ac.id/index.php/edusains/article/view/1707>>. Date accessed: 25 june 2021. doi:<https://doi.org/10.23971/eds.v8i2.1707>.
- Daryanto. (2003). *Fisika Tekhik*. (Jakarta: Bina Adiaksara, Cet akan II
- Emzir (2011). *Metode Penelitian Kualitatif Analisis Data*. Jakarta: raja Grafindo Persada
- Hilpan, Mochammad. (2014). Analisis Ketersediaan Keterampilan Proses Sains (KPS) dalam Buku Sekolah Elektronik (BSE) Fisika Kelas XI pada Konsep Fluida. *Jurnal Pendidikan*, 2, 24-48.
- Kholipah, dkk. (2015). Analisis Buku Ajar Fisika Kelas X MIA Semester II Berdasarkan Literasi Sains di SMA Negeri Se-Kabupaten Purworejo Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7 (2), 5-7.
- Komikesari, Happy, (2016). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Dan Hasil belajar Fisika Siswa Pada Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Team Achievement Division. *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah* 01 (1) (2016). 15-22. <http://www.ejournal.radenintan.ac.id/index.php/tadris/article/view/886>
- Marnasusanti, Ardian. (2007). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Negeri 5 Tegal Kelas XI IPA Dalam Sub Pokok Materi Pergeseran Kesetimbangan Kimia Melalui Metode Praktikum. Skripsi. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang
- Meltzer, D.E. (2002). The Relationship between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Grains in Physics: A Possible “Hidden Variable” in Diagnostic Pretest Scores. *American Journal Physics*, Vol 70 (12).
- Nuh, Usep. (2010). Fisika SMA Online: Keterampilan Proses Sains. [Online] tersedia: <http://fisikasma-online.blogspot.com>. 30/5/2021. 10:05 WIB
- Nurhasanah. (2016). Jurnal Penggunaan Tes Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa dalam Pembelajaran konsep Kalor dengan Model Inquiri Terbimbing. 2 (12), 17-18.
- Pratama, Hutomo Eri. (2015). Jurnal Keterampilan Proses Sains Siswa Jurusan IPA Beberapa SMA di Yogyakarta. ISSN: 2252-9454, 10-17.
- Sandi, dkk. (2013). Analisis Buku Ajar Fisika SMA Kelas X di Kota Bandung Berdasarkan Komponen Literasi Sains Universitas Pendidikan Indonesia. *Jurnal Pendidikan*, 3 (1), 9-23.
- Saregar, A. (2016). Pembelajaran Pengantar Fisika Kuantum dengan Memanfaatkan Media PhET Simulation dan LKM Melalui Pendekatan Saintifik: Dampak Pada Minat dan

- Penguasaan Konsep Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al BiRuNi*, 5(1), 53-60.
- Serway, Raymond A. dan Jhon W. Jewett. (2009). *FISIKA untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Salemba Teknik.
- Saputra, Andika W. (2015). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kecamatan Andong Kabupaten Boyolali pada Mata Pelajaran Fisika. 6 (2), 8-15.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Supardi.(2015). *Penilaian Autentik Pembelajaran Afektif, Kognitif dan Psikomotor*. Jakarta: Rajawali Pers
- Suparno, Paul. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan IPA*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Susetyo, Budi. (2015). *Prosedur Penyusunan dan Analisis Tes untuk Penilaian Hasil Belajar Bidang Kognitif*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Widyatiningtyas, Reviandari. (2008). Peranan Guru dalam Melakukan Penilaian Keterampilan Proses. [Online] tersedia: <http://educare.fkipunla.net> 25/5/2021. 08:00 WIB
- Yanti, Ana Isqa Riski. (2013). *Jurnal Analisis Buku Pelajaran Fisika Sekolah Menengah Atas Kelas X yang Banyak Digunakan di SMA Negeri Se- Kabupaten Kebumen*. 3 (2), 4-3.
- Yolanda, Y., dan Amin, A. (2018). Profil Keterampilan Proses Sains Fisika Siswa SMA di Kota Lubuklinggau pada Pokok Bahasan Listrik Dinamis. *Thabiea: Journal Of Natural Science Teaching*. Program Studi Ilmu Pengetahuan Alam IAIN Kudus. 1(2); 70-78. <http://Dx.Doi.Org/10.21043/Thabiea.V1i2.4067>.
- Yolanda, Y. (2019). Profil Keterampilan Proses Sains (KPS) Mahasiswa Fisika pada Materi Listrik Magnet. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah)*, 3(2), 70-78. <https://doi.org/10.30599/jipfri.v3i2.533>.
- Yolanda, Y. (2020). Development of Contextual-Based Teaching Materials in The Course of Magnetic Electricity. *Thabiea: Journal of Natural Science Teaching*, 3(1), 59-69. DOI: <http://dx.doi.org/10.21043/thabiea.v3i1.6616>
- Young, H. D., Freedman, R. A., Ford, A. L., & Sears, F. W. (2016). *Sears and Zemansky's University Physics: With Modern Physics (14th edition)*. Boston: Pearson.
- Zulaeha, Darmadi, I. W., & Werdhiana. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Predict, Observe and Explain terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Balaesang. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(2), 1–8.