

## **Pengembangan dan Implementasi Modul Fisika Berbasis Saintifik pada Materi Alat Optik untuk Meningkatkan KPS Siswa di SMA Negeri 5 Banda Aceh**

**Febdi Candra Kirana\*<sup>1</sup>, A. Halim<sup>2</sup>, Adi Rahwanto<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Magister Pendidikan IPA Program Pascasarjana Universitas Syiah Kuala

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Syiah Kuala

<sup>3</sup>Program Studi Fisika FMIPA Universitas Syiah Kuala

\*E-mail: Febdi\_kirana@yahoo.com

**Abstrak.** Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektifitas implementasi modul fisika berbasis pendekatan saintifik dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi alat-alat optik di SMA Negeri 5 Banda Aceh. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *quasi experimental design*, desain penelitian ini hanya menggunakan satu kelompok saja, sehingga tidak memerlukan kelompok kontrol. Jenis penelitian yang digunakan adalah pengembangan dan implementasi dengan menggunakan model ADDIE. Pembelajaran melalui implementasi modul fisika berbasis pendekatan saintifik pada materi alat-alat optik efektif meningkatkan keterampilan proses sains. Hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata skor keterampilan proses sebelum diberikan perlakuan sebesar 46,09%, dan setelah diberikan perlakuan didapatkan sebesar 76,74%.

**Kata kunci:** Modul fisika, pendekatan saintifik, KPS

**Abstract.** This study was conducted to determine the effectiveness of the implementation of a physics module based on a scientific approach to improving students' science process skills in optical instrument material at Banda Aceh State Senior High School. The method used in this study was a quasi-experimental design method. The research design used only one group, so it does not require a control group. The type of research used is development and implementation using the ADDIE model. Learning through the application of a physics module based on a scientific approach to the material of optical instruments effectively improves science process skills. This can be seen from the average score of the process skills before being given a treatment of 46.09%, and after being given treatment, it was 76.74%.

**Keywords:** Physic module, scientific approach, science process skills

### **PENDAHULUAN**

Nilai ujian nasional (UN) pelajaran fisika di Aceh khususnya di SMA Negeri 5 Banda Aceh yang dikeluarkan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) Pusat Penilaian Pendidikan (PUSPENDIK), dalam tiga tahun terakhir rata-rata mengalami penurunan. Pada tahun 2013 ditingkat kabupaten rata-rata sebesar 8,42, tahun 2014 sebesar 7,69 dan 2015 sebesar 7,40. Penurunan nilai UN tersebut diakibatkan oleh masih kurang efektifnya pembelajaran, sehingga siswa tidak memahami konsep dan beranggapan bahwa fisika itu rumit dengan banyaknya persamaan-persamaan dan perhitungan matematisnya.

Pemahaman seperti itu didasari dari pembelajaran yang dilakukan selama ini di sekolah masih berlangsung secara klasikal dan bergantung pada buku teks dengan menerapkan proses menghafal dan tanpa memahami konsep dan mengabaikan langkah-langkah ilmiah yang bersifat saintifik sehingga siswa tidak dapat meningkatkan/mengembangkan keterampilan proses yang seharusnya mereka miliki ketika mereka belajar IPA khususnya fisika. Harlen, dalam Karsli dan Sahin (2009) mengatakan, siswa membutuhkan keterampilan proses baik ketika melakukan penyelidikan ilmiah dan selama proses belajar mereka. Oleh karena itu perlu suatu bahan ajar yang dibuat oleh pendidik dengan menitikberatkan pada pembelajaran saintifik sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

Bahan ajar yang sesuai dengan pembelajaran saintifik dalam meningkatkan ketrampilan proses salah satunya adalah modul pembelajaran. Menurut Walter Dick dan Lou Cary dalam Wena (2011), modul diartikan sebagai unit pembelajaran berbentuk cetak yang menyajikan kepada siswa keterangan-keterangan yang diperlukan untuk menguasai dan menilai pengetahuan dan keterampilan yang ditentukan, dan berfungsi sebagai satu komponen dari keseluruhan kurikulum. Selanjutnya, Suhardi (2012) menyatakan bahwa modul dapat digunakan secara mandiri oleh siswa sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing siswa secara efektif dan efisien. Pada pembelajaran menggunakan modul, siswa diberi kesempatan untuk belajar menurut cara masing-masing menggunakan teknik yang berbeda untuk memecahkan masalah-masalah tertentu, berdasarkan

latar belakang pengetahuan dan kebiasaan masing-masing, sehingga dapat dikatakan bahwa dengan modul siswa dapat belajar sendiri, menemukan jawabannya dari setiap masalah. Hal tersebut sesuai dengan tuntutan kurikulum bahwa siswa harus diajarkan melalui pendekatan saintifik. Kemudian Jack (2013) mengatakan bahwa dalam pembelajaran fisika melalui pendekatan saintifik siswa dibuat mampu memperoleh pengetahuan ilmiah dengan proses berpikir, menganalisa dan menafsirkan fakta-fakta yang diamati. Sebuah pendekatan baru yang mampu memicu proses berpikir, menganalisis dan menyimpulkan dalam pikiran siswa diperlukan.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat dikatakan bahwa pengetahuan ilmiah diperoleh dengan proses berpikir, menganalisa dan menafsirkan fakta-fakta yang diamati. Suatu proses pembelajaran dilakukan melalui pendekatan yang memicu proses berpikir, menganalisis dan menyimpulkan dalam pikiran siswa selain dapat meningkatkan hasil belajar siswa, juga dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Poedjadi (2005) menyebutkan bahwa keterampilan proses adalah observasi, menghitung, mengukur, mengklasifikasi, dan membuat hipotesis. Keterampilan ini dapat melatih siswa untuk menemukan dan menyelesaikan masalah secara ilmiah untuk menghasilkan produk-produk fisika yaitu fakta, materi, generalisasi, hukum dan teori-teori baru. Sehingga jelas suatu pembelajaran fisika yang dilakukan mengikuti proses berfikir ilmiah atau biasa disebut pendekatan saintifik dapat meningkatkan keterampilan proses siswa, hal tersebut dapat dilakukan melalui penyediaan modul bagi siswa.

Berdasarkan hasil observasi penulis pada saat mengambil mata kuliah studi kasus dan miskonsepsi di SMA Negeri 5 Banda Aceh, penulis melihat secara langsung kegiatan pembelajaran yang berlangsung di sekolah tersebut khususnya pembelajaran fisika. Hasil dari observasi penulis dapat menyimpulkan bahwa kegiatan pembelajaran di SMA Negeri 5 Banda Aceh belum maksimal, waktu yang digunakan belum efektif dan efisien, siswa cenderung hanya menerima materi dari guru dan proses belajarnya juga masih semi konvensional, di samping suasana juga kurang menarik sehingga banyak siswa/siswi ribut pada saat proses pembelajaran berlangsung.

Penulis juga melakukan wawancara kepada beberapa guru-guru bidang studi, khususnya bidang studi fisika di SMA Negeri 5 Banda Aceh untuk mengetahui secara jelas apa yang menjadi penyebab kurangnya pemahaman siswa terhadap pembelajaran IPA khususnya fisika pada konsep alat-alat optik yang pada akhirnya menyebabkan nilainya naik turun. Ini menunjukkan materi alat-alat optik masih menjadi salah satu materi dalam pelajaran fisika yang sulit dipahami oleh para siswa di SMA Negeri 5 Banda Aceh. Ibu Cut Mardiana yang membimbing mata pelajaran fisika untuk kelas X juga mengatakan bahwa proses pembelajaran di sekolah SMA Negeri 5 sudah menggunakan kurikulum 2013, namun implementasinya belum maksimal. Penerapan Kurikulum 2013 yang lebih menitikberatkan pada pendekatan saintifik, tetapi penerapan pendekatan saintifik tersebut terkendala oleh terbatasnya waktu di dalam kelas yang tidak sebanding dengan muatan materi yang dituntut penyampaian dalam silabus. Bahan ajar dengan pendekatan saintifik yang dapat membantu implementasi kurikulum tersebut pada materi alat optik juga belum tersedia. Oleh sebab itu pengadaan modul sebagai bahan ajar dengan pendekatan saintifik sangat dibutuhkan.

Berdasarkan uraian permasalahan tersebut, penulis telah melakukan penelitian menggunakan modul pembelajaran berbasis pendekatan saintifik untuk membuat siswa mampu berpikir ilmiah, bekerja sesuai metode ilmiah, belajar secara mandiri, dan belajar dengan cara dan kemampuan masing-masing sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses sains mereka pada mata pelajaran fisika.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *quasi experimental design*. Desain penelitian ini hanya menggunakan satu kelompok saja, sehingga tidak memerlukan kontrol. Sebelum diberi perlakuan, kelompok diberi *pretest* sampai tiga kali dengan maksud untuk mengetahui kestabilan dan kejelasan keadaan kelompok sebelum diberi perlakuan. Bila hasil *pretest* selama tiga kali ternyata nilainya berbeda-beda, berarti kelompok tersebut keadaannya labil, tidak menentu, dan tidak konsisten. Setelah kestabilan keadaan kelompok dapat diketahui dengan jelas, maka baru diberi perlakuan. Untuk itu, desain penelitian yang digunakan adalah *one group pretest-posttest design*.

Prosedur penelitian yang digunakan terdiri dari beberapa tahapan, yaitu: dalam tahap analisis (*analysis*) terdiri atas dua langkah, yaitu analisis kinerja atau *performance analysis* dan analisis kebutuhan atau *need analysis*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Peningkatan Keterampilan Proses sains

Peningkatan keterampilan proses siswa dianalisis dengan membandingkan hasil tes sebelum dan sesudah mendapatkan pembelajaran dengan metode pembelajaran proses. Untuk mengetahui tingkat keterampilan proses siswa pada kelas eksperimen dilakukan uji statistik dengan cara menghitung nilai *N-gain* pada tiap soal seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase *N-Gain* pada Setiap Item Soal

Nomor Soal	Skor		<i>N-Gain</i>	Keterangan
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		
1	52.17	86.96	0.73	Tinggi
2	47.83	71.74	0.46	Sedang
3	30.43	80.43	0.72	Tinggi
4	67.39	80.43	0.40	Sedang
5	60.87	69.57	0.22	Rendah
6	36.96	73.91	0.59	Sedang
7	17.39	67.39	0.61	Sedang
8	95.65	95.65	0.00	Rendah
9	17.39	71.74	0.66	Sedang
10	34.78	69.57	0.53	Sedang
Rata-rata	46.09	76.74	0.57	Sedang

Dari Tabel 1 terlihat bahwa sebelum diberikan perlakuan tingkat keterampilan proses siswa sangatlah rendah yaitu sebesar 46,09%. Sesudah diberikan perlakuan tingkat keterampilan proses siswa meningkat menjadi 76,74%. Peningkatan keterampilan proses ini juga diperkuat dengan rata-rata perolehan nilai *N-Gain* skor sebesar 0,57 dengan kategori sedang. Namun demikian, peningkatan keterampilan proses siswa tidak 100% meningkat. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor; 1) kemampuan siswa dalam memahami materi pembelajaran sangatlah terbatas; 2) siswa tidak terbiasa dengan kegiatan eksperimen sehingga sulit menginterpretasikan data hasil pengamatan; 3) ada sebagian siswa tidak serius dalam mengikuti pembelajaran.

Hasil penelitian yang menunjukkan bahwa terdapat peningkatan keterampilan proses sains siswa. Sesuai dengan hasil penelitian Rosa (2015) bahwa modul sangat membantu siswa belajar mandiri, dan diperlukan siswa sebagai panduan belajar dimana dilengkapi dengan eksperimen-eksperimen sederhana. Hal ini juga diperkuat oleh Marjan dkk. (2014) menyatakan bahwa terdapat peningkatan keterampilan proses sains melalui pendekatan saintifik. Senada dengan halnya yang dilakukan oleh Wulansari (2016) tentang pengembangan modul fisika berbasis saintifik yang mana hasilnya adalah penggunaan modul berbasis saintifik dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa disekolah.

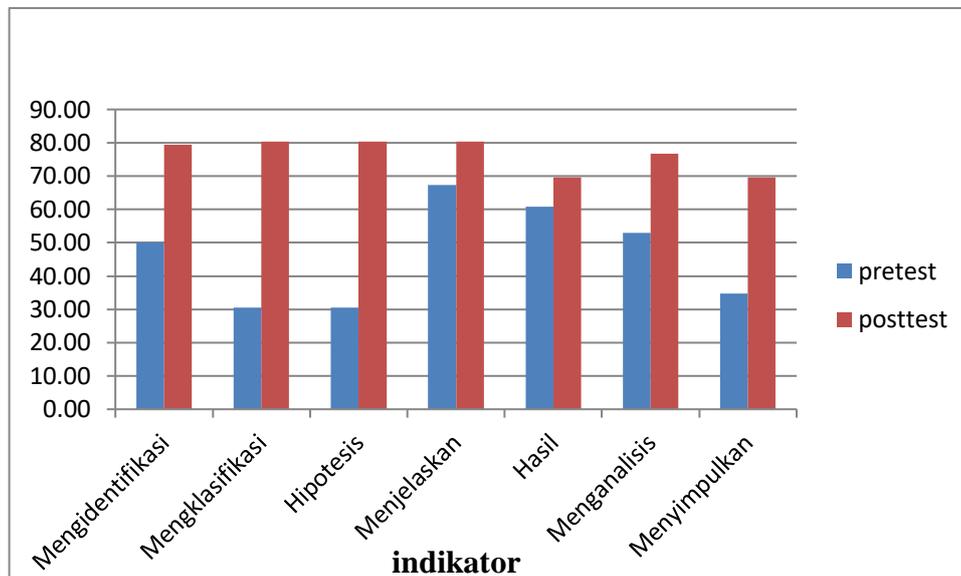
### Deskripsi Peningkatan Keterampilan Proses pada Setiap Indikator

Pembelajaran dengan menggunakan metode pendekatan berbasis saintifik yang digunakan dalam penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Untuk melihat peningkatan keterampilan proses sains siswa pada setiap indikator keterampilan proses dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase Nilai *N-Gain* pada Setiap Indikator Keterampilan Proses

No	Indikator	No Soal	Rata-rata		<i>N-Gain</i>	Kategori
			<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		
1	Mengidentifikasi	1, 2,	50.00	79.35	0.59	Sedang
2	Mengklasifikasi	3	30.43	80.43	0.72	Tinggi
3	Hipotesis	4	30.43	80.43	0.72	Tinggi
4	Menjelaskan	5	67.39	80.43	0.40	Sedang
5	Hasil	6	60.87	69.57	0.22	Rendah
6	Menganalisis	7,8,9	52.90	76.81	0.51	Sedang
7	Menyimpulkan	10	34.78	69.57	0.53	Sedang
	Rata-rata		46.69	76.66	0.53	Sedang

Untuk lebih jelas melihat peningkatan keterampilan proses siswa pada setiap indikator dari keterampilan proses, perhatikan Gambar 1.



**Gambar 1.** Peningkatan Keterampilan proses sains pada Setiap Indikator

Dari Tabel 2 dan Gambar 1 terlihat bahwa peningkatan keterampilan proses siswa pada setiap indikator dikategorikan sedang. Hal ini disebabkan karena siswa belum terbiasa dengan kegiatan eksperimen sehingga siswa sulit menginterpretasikan data hasil pengamatan. Hasil ini dapat disimpulkan penggunaan model pembelajaran berbasis saintifik dapat meningkatkan keterampilan proses siswa pada materi alat optik.

Beberapa penelitian relevan dengan permasalahan ini juga mengatakan bahwa pengembangan dan implementasi modul dapat meningkatkan ketrampilan proses sains sesuai dengan penelitian yang dilakukan Astuti, (2016) menyatakan bahwa terdapat peningkatan sikap ilmiah siswa dengan kategori sedang. Hal ini juga diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Ariestia (2015) yang mengatakan bahwa terjadi peningkatan proses sains siswa berada pada taraf yang signifikan yaitu adanya perubahan sekaligus peningkatan keterampilan proses sains siswa setelah menggunakan modul tersebut. Senada dengan hal yang dilakukan oleh Susilawati (2016) mengatakan bahwa pengembangan modul dapat meningkatkan KPS siswa, dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,57 kategori sedang, peningkatan ini tidak berbeda signifikan dengan kelas kontrol yakni sebesar 0,51 kategori sedang. Demikian juga halnya, Nuraini (2014) dalam hasil penelitiannya tentang pengembangan modul juga mengatakan bahwa terbukti efektif dalam memberdayakan ketrampilan proses sains, hal ini dapat dilihat berdasarkan hasil perhitungan *N-Gain* yang diperoleh KPS sebesar 0,63.

## KESIMPULAN

Terdapat pengaruh pengembangan dan implemtasi modul berbasis saintifik dalam meningkatkan keterampilan proses sains di SMA Negeri 5 Banda Aceh. Dengan demikian, modul berbasis saintifik baik digunakan dalam upaya peningkatan keterampilan proses sains siswa. Untuk penelitian selanjutnya agar dapat menyesuaikan materi dengan modul berbasis saintifik yang akan diterapkan untuk menunjang keberhasilan pembelajaran

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariesta, S. 2015. Pengemabangan Modul STEM Terintegrasi Kewirausahaan Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains di SMA Negeri 4 Banda Aceh. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 3(2): 46-53
- Ayuningtyas, P. 2017. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Dengan Model Inkuiri Terbimbing Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Pada Materi Fluida Statis, (Online), Volume 4, No 2, (<https://jurnal.uns.ac.id>., diakses 29 Juli 2017).

- Faizi, M. 2013. *Ragam Metode Mengajarkan Eksakta pada Murid*. Yogyakarta: Diva Press.
- Friska, O.R. 2017. Pengembangan Modul Pembelajaran IPA SMP pada Materi Tekanan Berbasis Keterampilan Proses Sains, Volume 3, No 1, (<https://www.researchgate.net>., diakses 29 Juli 2017)
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Jack, G.U. 2013. The Influence of Identified Student and School Variables Student' Science Process Skill Acquisition. *Journal of Education and Practice*, 4(5): 16-22.
- Nuraini, N. 2017. Pengembangan Modul Berbasis POE (*Predict, Observe, and Explain*) Disertasi Roundhouse Diagram Untuk Memberdayakan Keterampilan Proses sains dan Kemampuan menjelaskan Siswa Kelas X SMA Negeri 5 Surakarta.
- Ratih, A.A., Nonoh, S.A., & Sukarmin. 2017. Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis Empat Pilar Pendidikan dengan Tema Pantai Untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah Siswa Kelas VII SMP/MTs. *Unnes Science Education Journal*, 5(2): 74-83
- Somayana, W. 2017. Pengembangan Modul Matematika Realistik Disertai Asesmen Otentik untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Peserta Didik Kelas X di SMK Negeri 3 Singaraja, *e-Jurnal Program Pascasarjana Universitas Ganesa*, 3(1): 37-45
- Sujanem, R. 2017. Pengembangan Modul Fisika Kontekstual Interaktif Berbasis WEB untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Hasil Belajar Fisika Siswa di Singaraja. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika*, 1(2): 55-63
- Susilawati. 2018. Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa SMA Kelas X, (Online), Volume 4, No 2, diakses 28 Juli 2018.
- Wena, Made. 2011. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Wiyani, N.A. 2013. *Desain Pembelajaran Pendidikan*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media