

Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Keterampilan Proses Sains

Ela Syahratul Mufidah*, Rahmawati, Edy Kurniawan
Universitas Muhammadiyah Makassar
e-mail: ufisyaah@gmail.com

Abstrak

Fisika merupakan pembelajaran yang bersifat abstrak dan mengharapkan peserta didik mampu berpikir kritis dan mempraktikkan proses sains dalam pemahaman konsepnya. Sedang observasi awal pada perangkat pembelajaran, khususnya modul pembelajaran belum mengakomodasi keterampilan proses sains peserta didik dalam belajar fisika. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan modul pembelajaran fisika berbasis keterampilan proses sains. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (Research and Development). Prosedur penelitian terdiri dari tahap pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Subjek dalam penelitian ini yakni tenaga ahli sebagai validator modul, guru mata pelajaran fisika, dan peserta didik SMA Negeri 14 Gowa kelas X MIPA 1 sebanyak 36 orang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul pembelajaran fisika berbasis keterampilan proses sains menggunakan 4 indikator yaitu melakukan pengamatan, mengelompokkan, memprediksi, dan mengkomunikasikan. Hasil penilaian validator terhadap modul diperoleh 0,98% dengan kategori baik, dan efektifitas modul dari angket respon guru diperoleh 80,00% dikategorikan positif, angket respon siswa diperoleh 71,93% dikategorikan positif dan skor keterampilan proses sains diperoleh 85.00% dikategorikan sangat tinggi.

Kata kunci— *Besaran Fisika dan Pengukuran, Keterampilan Proses Sains, Modul Pembelajaran*

1. PENDAHULUAN

Media pembelajaran adalah suatu alat yang dibuat secara terencana untuk menunjang proses pembelajaran (Hamzah *et al.*, 2022). Terdapat berbagai media pembelajaran yang saat ini dapat digunakan dalam proses pembelajaran, baik pada tingkatan sekolah dasar, sekolah menengah, maupun pada perguruan tinggi. Salah satu media pembelajaran dibutuhkan saat ini adalah modul pembelajaran.

Modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta pembelajaran. Modul disebut juga media untuk belajar mandiri karena di dalamnya telah dilengkapi petunjuk untuk belajar sendiri (Puspitasari, 2019). Artinya, pembaca dapat melakukan kegiatan belajar tanpa kehadiran pengajar secara langsung (Ardianti, *et al.*, 2019). Seperti Bahasa, pola, dan sifat kelengkapan lainnya yang terdapat dalam modul ini diatur sehingga ia seolah-olah merupakan “bahasa pengajar” atau bahasa pendidik yang sedang memberikan pengajaran kepada peserta didik. Maka oleh sebab itu modul sering disebut bahan instruksional mandiri (Yanti, *et al.*, 2016), karena pendidik tidak secara langsung memberi pelajaran atau mengajarkan sesuatu kepada peserta didik dengan tatap muka, tetapi cukup dengan modul (Marisda, *et al.*, 2021).

Penggunaan modul dapat dibedakan menjadi dua macam berdasarkan segi penggunaannya. Pertama, modul untuk peserta didik. Modul yang ditujukan untuk peserta didik berisi kegiatan belajar yang dilakukan peserta didik (Sari, *et al.*, 2020). Kedua, modul untuk pendidik. Modul yang ditujukan untuk pendidik berisi petunjuk pendidik, tes akhir modul, dan kunci jawaban tes akhir modul (Rahdiyanta, 2016). Oleh sebab itu, Modul untuk peserta didik hendaknya memenuhi kriteria modul yang baik dan menarik sehingga efektif dan mudah dipahami oleh peserta didik (Marisda, *et al.*, 2023).

Keterampilan Proses Sains (KPS) adalah keterampilan intelektual yang dimiliki dan yang digunakan para peneliti fenomena yang dapat dipelajari oleh peserta didik untuk pengorganisasian informasi (Zuhra, *et al.*, 2021), berpikir kritis, mempraktikkan proses-proses sains (Pujawan, Rediani, Antara, Putri, & Bayu, 2022),

serta mempresentasikan dan menggunakan data (Hidayati & Sinaga, 2019). KPS sangat penting bagi peserta didik untuk pembelajaran fisika dalam menyelidiki suatu fenomena alam untuk menemukan konsep atau fakta dengan menggunakan metode ilmiah, sebagai dasar bagi peserta didik untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi (Asmi, *et al.*, 2017).

Dengan pengembangan modul IPA berbasis keterampilan proses sains ini, siswa diharapkan mampu mengembangkan keterampilan-keterampilan berupa mengamati, mengklasifikasi, mengkomunikasikan, mengukur, memprediksi dan menyimpulkan dalam proses proses pembelajaran untuk membuktikan suatu konsep (Puspita, 2019), dengan begitu siswa akan berperan aktif dan tertarik sehingga motivasi belajarnya akan meningkat, begitu pula dengan hasil belajarnya (Effendi, Rosa Sinensis, Widayanti, & Firdaus, 2021). Proses pembelajaran idealnya dapat melibatkan siswa secara aktif. Pendekatan pembelajaran yang inovatif itu berpusat pada siswa (*student centered*) dan terkait dengan permasalahan kehidupan sehari-hari. KPS juga merupakan keterampilan sebagai kemampuan dipindahtangankan, sesuai dengan berbagai disiplin ilmu, dan mencerminkan perilaku ilmuwan serta menekankan bahwa proses ilmiah meliputi keterampilan baik dasar dan terintegrasi (Azizirrahim, Sutrio, & Gunawan, 2017).

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*). Adapun yang dikembangkan pada penelitian ini yaitu modul pembelajaran fisika berbasis keterampilan proses sains. Modul yang dikembangkan perlu diuji validitasnya sebelum digunakan lebih lanjut (Agustini & Andayani, 2017; Marisda & Rahmawati, 2018). Sumber data yang digunakan pada penelitian terdiri lembar validasi modul, angket respon guru terhadap modul, angket respon peserta didik terhadap modul, dan skor keterampilan proses sains peserta didik. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan teknik analisis data model Borich dalam Trianto.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kevalidan Modul

Hasil penilaian validator terhadap modul telah disediakan pada tabel berikut.

Tabel 1 Analisis penilaian validator

Aspek	Pernyataan	Penilaian Validator	
		I	II
Kelayakan isi	1	4	4
	2	4	4
	3	4	4
	4	4	3
	5	3	3
	6	4	3
	7	4	4
Aspek bahasa	8	3	4
	9	4	4
	10	4	4
	11	4	4
Jumlah		42	41
Indeks		0,98%	

Berdasarkan hasil penilaian dari validator, modul pembelajaran fisika berbasis keterampilan proses sains dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Dimana pada indeks modul diperoleh 0,98 % dikategorikan baik.

Analisis kepraktisan Instrumen Penelitian

Analisis kepraktisan instrumen penelitian terdiri dari dua aspek, yaitu analisis terhadap tanggapan (respon) guru dan siswa terhadap modul pembelajaran yang dikembangkan. Hasil analisis tanggapan tersebut diuraikan sebagai berikut.

a. Analisis tanggapan (respon) guru

Data rekapitulasi analisis respon guru terhadap penggunaan modul disajikan pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Hasil Analisis Respon Guru terhadap Modul Pembelajaran

No	Kategori	Frekuensi (f)	Persentase (%)	Interpretasi
1	< 20,00	0	0	Tidak positif
2	21,00-40,00	0	0	Kurang positif
3	41,00-60,00	0	0	Cukup positif
4	61,00-80,00	2	80,00	Positif
5	81,00-100	0	0	Sangat positif

Berdasarkan nilai tersebut hasil respon guru Fisika berada pada kategori positif sehingga modul fisika berbasis keterampilan proses sains efektif digunakan kelas X IPA 1 SMA Negeri 14 Gowa

b. Analisis tanggapan peserta didik

Data rekapitulasi analisis respon peserta didik terhadap penggunaan modul disajikan pada tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Hasil Analisis Respon Peserta Didik terhadap Modul Pembelajaran

No	Kategori	Frekuensi (f)	Persentase (%)	Interpretasi
1	< 20,00	0	0	Tidak positif
2	21,00-40,00	0	0	Kurang positif
3	41,00-60,00	0	0	Cukup positif
4	61,00-80,00	14	28,07	Positif
5	81,00-100	22	71,93	Sangat positif

Berdasarkan data tersebut hasil respon peserta didik berada pada kategori sangat positif sehingga modul fisika berbasis keterampilan proses sains efektif digunakan kelas X IPA 1 SMA Negeri 14 Gowa.

c. Analisis Keterampilan Proses sains

Data rekapitulasi analisis skor keterampilan proses sains peserta didik disajikan pada tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Hasil Skor Keterampilan Proses Sains

No	Indikator KPS	Rerata Skor	Persentase (%)	Kategori
1	Melakukan pengamatan	21,25	85,00	Sangat baik

2	Mengelompokkan	20,56	82,22	Tinggi
3	Memprediksi	20,28	81,11	Tinggi
4	Mengkomunikasikan	21,11	84,44	Sangat tinggi

Berdasarkan tabel per indikator keterampilan proses sains siswa kelas X IPA 1 SMA Negeri 14 Gowa termasuk dalam kategori sangat tinggi dan tinggi. Indikator keterampilan proses sains yang mempunyai nilai presentase tertinggi adalah indikator melakukan pengamatan sebesar 85,00% dan indikator terendah memprediksi sebesar 81,11%.

Pada hasil analisis uji coba yang telah dilakukan dapat digunakan sebagai acuan kelayakkan suatu modul (Marisda, *et al.*, 2022) yang telah dirancang untuk diimplementasikan dalam proses pembelajaran. Langkah-langkah yang peneliti lakukan dalam menyusun modul Fisika berbasis keterampilan proses sains (Sari, *et al.*, 2019). Langkah-langkah yang peneliti lakukan dalam menyusun modul Fisika berbasis keterampilan proses sains diuraikan sebagai berikut. 1) Menentukan materi dan batasan materi, disini peneliti memilih materi besaran fisika dan pengukuran. 2) Menentukan indikator keterampilan proses sains yang dianggap cocok untuk materi yang akan dilakukan, indikator yang digunakan sebanyak 4 yaitu melakukan pengamatan, mengelompokkan, memprediksi, dan mengkomunikasikan. 3) Membuat isi dan soal modul yang dikaitkan dengan indikator keterampilan proses sains yang telah dipilih. Langkah langkah di atas dilakukan berdasarkan model 4-D yang terdiri atas *define, design, development, dan disseminate*.

Modul yang telah dirancang berdasarkan langkah-langkah di atas kemudian divalidasi oleh dua orang validator. Kemudian modul diuji cobakan berdasarkan hasil analisis validasi untuk melihat nilai kevalidan modul. Instrumen yang digunakan dinyatakan layak apabila setiap aspek penilaian dalam modul minimal berada pada kategori valid (Febrianti, *et al.*, 2017).

Kevalidan modul ini diperoleh berdasarkan hasil penilaian dari dua validator. Berdasarkan hasil analisis penilaian dari dua validator, menunjukkan bahwa keseluruhan komponen yang dinilai dalam modul dinyatakan valid atau memiliki kualitas tinggi. Dimana aspek yang dinilai validator dalam modul terdiri atas (1) Aspek kualitas isi yang berada pada kategori sangat valid; (2) Aspek kebahasaan berada pada kategori sangat valid. Hasil analisis kevalidan dari instrumen ini menggunakan rumus yang dikemukakan $X_{\text{Rata-rata}}$.

Kevalidan instrumen berupa lembar angket respon peserta didik terhadap modul diperoleh melalui dua orang validator. Berdasarkan hasil analisis penilaian dari dua validator menunjukkan bahwa keseluruhan komponen yang dinilai pada angket respon peserta didik terhadap modul dinyatakan sangat valid atau memiliki kualitas sangat tinggi. Dimana aspek yang dinilai validator pada angket terdiri atas (1) Aspek kualitas isi yang berada pada kategori sangat valid; (2) Aspek ilustrasi berada pada kategori sangat valid; (3) Aspek bahasa berada pada kategori sangat valid; dan (4) Aspek daya tarik berada pada kategori sangat valid. Hasil analisis kevalidan instrumen ini untuk setiap aspek menggunakan rumus Aiken V.

Kevalidan angket respon guru terhadap modul diperoleh melalui dua orang validator. Berdasarkan hasil analisis penilaian kedua validator menunjukkan kevalidan keseluruhan komponen yang dinilai dalam angket respon guru berada pada kategori sangat valid atau kualitas sangat tinggi. Dimana aspek yang dinilai validator dalam instrumen ini terdiri atas (1) Aspek kualitas isi berada pada kategori sangat valid; (2) Aspek bahasa berada pada kategori valid; (3) Aspek kelayakan isi modul berada pada kategori sangat valid. Untuk memperoleh hasil kevalidan dari instrumen ini digunakan rumus Aiken v.

Modul dikatakan efektif apabila instrumen angket respon peserta didik, angket respon guru Fisika, dan angket respon guru yang digunakan pada tahap uji coba minimal berada pada kategori positif. Sedangkan untuk instrumen tes keterampilan proses sains yang diperoleh peserta didik memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang berlaku di sekolah.

Untuk angket respon peserta didik terhadap modul. Modul dikatakan efektif apabila respon peserta didik minimal berada pada kategori positif. Dari hasil uji coba rata-rata peserta didik yang memberikan respon positif pada modul fisika berbasis keterampilan proses sains, hasil respon peserta didik secara keseluruhan dari aspek yang ditanyakan berada pada kategori sangat positif. Artinya bahwa modul yang digunakan untuk uji coba sudah memenuhi kriteria efektif dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa respon peserta didik terhadap modul berada pada kategori sangat positif.

Untuk angket respon guru Fisika dan angket respon guru terhadap modul. Modul dikatakan efektif apabila respon minimal berada pada kategori positif. Dari hasil uji coba, guru yang memberikan respon positif

pada modul fisika berbasis kerja laboratorium dengan pendekatan sains process skill, secara keseluruhan respon guru dari setiap aspek yang ditanyakan berada pada kategori sangat positif. Artinya bahwa guru memberikan respon positif terhadap modul yang dikembangkan sehingga memenuhi kriteria efektif digunakan kelas X IPA 1 SMA Negeri 14 Gowa.

Untuk skor keterampilan proses sains. Hasil skor keterampilan proses sains dikatakan baik jika dua puluh persen pencapaian indikatornya. Berdasarkan hasil analisis skor keterampilan proses sains (kps), peserta didik berhasil mencapai nilai dengan persentase dan kategori tinggi. Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa modul fisika berbasis keterampilan proses sains efektif digunakan peserta didik kelas X IPA 1 SMA Negeri 14 Gowa.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data maka dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran fisika berbasis keterampilan proses sains diperoleh kevalidan dengan kategori valid dan keefektifitasan modul diperoleh kategori sangat positif dan positif. Artinya bahwa modul tersebut layak digunakan 26,4.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, N. M. Y. A., & Andayani, B. (2017). Validasi Modul “ Cakap ” untuk Meningkatkan Keterampilan Sosial Mahasiswa Baru Asal Bali. *Gadjah Mada Journal of Professional Psychology*, 3(1), 1–13.
- Ardianti, S. D., Wanabuliandari, S., Saptono, S., & Alimah, S. (2019). A needs assessment of edutainment module with ethnoscience approach oriented to the love of the country. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(2), 153–161. Retrieved from <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i2.13285>
- Asmi, S., Hasan, M., & Safitri, R. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Materi Suhu Dan Kalor Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 5(1), 20–26.
- Azizirrahim, E., Sutrio, S., & Gunawan, G. (2017). Penerapan Pendekatan Keterampilan Proses Sains dalam Model Pembelajaran Guided Discovery untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Fisika Pada Siswa Kelas VIIa SMPN 8 Mataram Tahun Ajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 1(4), 272. Retrieved from <https://doi.org/10.29303/jpft.v1i4.270>
- Effendi, E., Rosa Sinensis, A., Widayanti, W., & Firdaus, T. (2021). Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Pendidikan Fisika STKIP Nurul Huda pada Mata Kuliah Optika. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah)*, 5(1), 21–26. Retrieved from <https://doi.org/10.30599/jipfri.v5i1.1000>
- Febrianti, K. V., Bakri, F., & Nasbey, H. (2017). Pengembangan Modul Digital Fisika Berbasis Discovery Learning Pada Pokok Bahasan Kinematika Gerak Lurus. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 2(2), 18. Retrieved from <https://doi.org/10.17509/wapfi.v2i2.8273>
- Hamzah, H., Sartika, D., & Agriawan, M. N. (2022). Development of Photoelectric Effect Learning Media based on Arduino Uno. *Indonesian Review of Physics*, 5(1), 8-15.
- Hidayati, Y., & Sinaga, P. (2019). The profile of critical thinking skills students on science learning. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1402). IOP Publishing Ltd. Retrieved from <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1402/4/044075>
- Lia Purnama Sari; Itgo Hatchi; Ermawita; Mutia Kahanna; (2020). Modul Ajar Fisika Dasar Berbasis Model

Project Based Learning (PjBL) yang Efektif bagi Mahasiswa Pendidikan Fisika. *Jurnal Education and Development*, 8(1), 272–275.

- Marisda, D. H., & Rahmawati. (2018). Model Pembelajaran Konseptual Interaktif dalam Mata Kuliah IPA Terpadu. In *Simposium Fisika Nasional (SFN-XXXI)* (pp. 106–115). Medan: Physical Society of Indonesia SUMUT.
- Marisda, Dewi Hikmah, R, R., M, M., & Samsi, A. N. (2021). Self Regulated Learning Oriented Physics Module: Design, And Validity. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 10(2), 81. Retrieved from <https://doi.org/10.24114/jpf.v10i2.29067>
- Marisda, Dewi Hikmah, Rahmawati., Riskawati, ., Basri, S., & Anisa, . (2022). Analyzing the Validity of Interactive Multimedia-based Learning on Acid Rain Content. *KnE Social Sciences*, 2022. Retrieved from <https://doi.org/10.18502/kss.v7i12.11534>
- Marisda, Dewi Hikmah, Rahmawati, Ma'ruf, & Bancong, H. (2023). Preliminary research on the development of digital hypercontent modules in mathematical physics subjects. In *The 3rd International Conference On Science, Mathematics, Environment, And Education: Flexibility in Research and Innovation on Science, Mathematics, Environment, and education for sustainable development* (Vol. 2540, p. 090002). Retrieved from <https://doi.org/10.1063/5.0105890>
- Pujawan, I. G. N., Rediani, N. N., Antara, I. G. W. S., Putri, N. N. C. A., & Bayu, G. W. (2022). Revised Bloom Taxonomy-Oriented Learning Activities To Develop Scientific Literacy and Creative Thinking Skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(1), 47–60. Retrieved from <https://doi.org/10.15294/jpii.v11i1.34628>
- Puspita, L. (2019). Pengembangan modul berbasis keterampilan proses sains sebagai bahan ajar dalam pembelajaran biologi. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(1), 79–88. Retrieved from <https://doi.org/10.21831/jipi.v5i1.22530>
- Puspitasari, A. D. (2019). Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 17–25. Retrieved from <http://journal.uin-alauddin.ac.id/indeks.php/PendidikanFisika>
- Rahdiyanta, D. (2016). Teknik Penyusunan Modul Pembelajaran.
- Sari, L. P., Hatchi, I., & Siregar, D. A. (2019). Pengembangan Modul Ajar Berbasis Project Based Learning (PjBL) yang Praktis Bagi Mahasiswa Calon Guru Fisika. *Jurnal Education and Development*, 7(3), 87. Retrieved from <https://doi.org/10.37081/ed.v7i3.1188>
- Yanti, I. R., Trisna, S., Usmeldi, & Ramli. (2016). PRELIMINARY RESEARCH PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS PROBLEM BASED INSTRUCTION PADA MATA KULIAH FISIKA MATEMATIKA I DI STKIP PGRI SUMATERA BARAT. In *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2016* (Vol. V, pp. 19–22).
- Zuhra, F., Nurhayati, & Septiani. (2021). Pengenalan Alat-Alat Laboratorium Ipa Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Di Era New Normal. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 5(2), 396–404. Retrieved from <http://journal.ummat.ac.id/index.php/jmm/article/view/4053>