



Deskripsi Keterampilan Proses Sains Mahasiswa pada Materi Termodinamika

Darmaji, Dwi Agus Kurniawan, Hanaiyah Parasdila, Irdianti

Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Jambi

darmaji@unja.ac.id

DOI: [10.20527/bipf.v6i3.5290](#)

Received : 7 September 2018 Accepted : 24 Oktober 2018 Published : 31 Oktober 2018

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keterampilan proses sains mahasiswa program studi pendidikan fisika pada materi hukum termodinamika. Populasi penelitian ini ialah mahasiswa program studi pendidikan fisika universitas Jambi angkatan 2017. Teknik pengambilan sampel menggunakan *total sampling*, jadi sampel penelitian ini yaitu seluruh mahasiswa pendidikan fisika universitas Jambi dengan total 91 mahasiswa di angkatan 2017. Indikator keterampilan proses yang diamati meliputi observasi, klasifikasi, membuat hipotesis, hubungan antar variabel, merencanakan percobaan, mengukur, memperoleh dan memproses data, analisis percobaan, komunikasi, serta kesimpulan. Data keterampilan proses diukur melalui lembar observasi, pada saat praktikan melakukan kegiatan praktikum hukum termodinamika. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif. Hasil dari penelitian ini, keterampilan proses sains mahasiswa fisika bervariasi dari kategori baik seperti observasi 42,85%, klasifikasi 36,26%, mengukur 37,36%, analisis percobaan 32,96%, serta merencanakan percobaan 42,85%, kesimpulan 54,94%, membuat hipotesis 51,54%, dan hubungan antar variabel 42,85%. Selanjutnya untuk kategori tidak baik seperti komunikasi 39,56%, serta memperoleh dan memproses data 45,05%, Hasil ini menunjukkan mahasiswa belum menguasai keterampilan proses sains mahasiswa pada beberapa indikator. Oleh karena itu perlu adanya buku panduan praktikum berbasis keterampilan proses untuk meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa melalui kegiatan praktikum.

Kata Kunci: Keterampilan Proses Sains, Hukum Termodinamika

Abstract: This study aims to describe the science process skills of students in physics education program on the subject matter of thermodynamic law. The population of this study is the students of physics education program at Jambi University in 2017. The sampling technique using total sampling, so the sample of this study is all students of physics education program at Jambi university with a total of 91 students in 2017. The science process skills indicators observed to include observation, classification, hypothesized, relationships between variables, planning experiments, measuring, obtain and process data, experimental analysis, communication, and conclusions. Data science process skills was collected through observation sheets when the practitioner conducts the practicum thermodynamic law. Data was analyzed using descriptive statistics. The results of this study, science process skills of physics students varied from good categories such as observation 42.85%, classification 36.26%, measuring 37.36%, experimental analysis 32.96%, and planning experiments 42.85%, conclusions 54, 94%, hypothesized 51.54%, and the relationship between variables was 42.85%. Furthermore, for the bad category such as communication 39.56%, and obtaining and processing 45.05%. These results indicate that students have not mastered the students' science process skills on several indicators. Therefore, it necessary to have a science process

skills based practicum guidebook to improve student science process skills through practicum activities.

Keywords: *Science Process Skills, Thermodynamics Law*

© 2018 *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*

PENDAHULUAN

Program studi pendidikan fisika universitas Jambi memiliki kompetensi lulusan yang juga mengacu pada Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) diantaranya: sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Fokus utama pembelajaran dalam pendidikan tinggi ialah melibatkan mahasiswa secara aktif dalam proses pembelajaran (Kolb & Kolb, 2005). Keterampilan yang harus dikuasai oleh mahasiswa pendidikan fisika adalah keterampilan proses sains.

Keterampilan proses sains merupakan kemampuan dalam mengolah tindakan sekaligus pemikiran ilmiah guna mengembangkan pemahaman konsep ilmiah untuk menunjang kemampuan-kemampuan berikutnya. Keterampilan proses penting bagi mahasiswa untuk menyelesaikan persoalan fisika di lingkungan sekitarnya maupun saat proses pembelajaran berlangsung (Amalia, Zainuddin, & Misbah, 2016).

Keterampilan proses sains dibagi menjadi dua bagian keterampilan proses dasar dan keterampilan proses terpadu (Turiman, Omar, Daud, & Osman,

2012). Keterampilan Proses Sains ini sangat penting untuk dikuasai oleh mahasiswa fisika. Hal ini didasarkan bahwa segala bentuk kegiatan pembelajaran baik di ruang kelas maupun di laboratorium diawali dengan sebuah pengamatan. Keterampilan mengamati adalah yang paling dasar dari siswa ketika melakukan eksperimen (Monhardt & Monhardt, 2006).

Keterampilan proses sains dasar adalah keterampilan yang harus dikuasai terlebih dahulu sebelum menguasai keterampilan proses sains terintegrasi (Turiman dkk., 2012). Jika mahasiswa fisika tidak menguasai keterampilan proses terintegrasi, maka akan sulit untuk mengembangkan kemampuan yang lebih tinggi lagi.

Mahasiswa sebagai calon guru fisika atau tenaga pendidik yang profesional, memiliki tugas membimbing, melatih serta membangun pengetahuan siswa. Hal ini mewajibkan mahasiswa untuk menguasai keterampilan proses sains, karena sebagian besar ilmu fisika yang diajarkan menekankan materi yang berpusat pada aktivitas. Tugas penting seorang pendidik sains ialah membantu

siswa mengembangkan keterampilan berpikir para ilmuwan (Roth & Roychoudhury, 1993).

Seorang guru fisika atau calon guru fisika yang tidak memiliki keterampilan proses sains, ketika mengajar di kelas hanya bisa menyampaikan konsep saja dengan metode ajar konvensional. Hal ini membuat siswa memperlakukan fisika sebagai kumpulan pengetahuan dan cenderung hanya menguasai konsep-konsep fisika tanpa memahami proses terjadinya (Murni, 2018). Pembelajaran fisika menuntut siswa aktif dalam proses pembelajaran, siswa tidak hanya menguasai konsep tetapi juga dilatih pola pikir dan membentuk kepribadian siswa dalam kehidupan (Marisyah, Zainuddin, & Hartini, 2016).

Program studi pendidikan fisika universitas Jambi memiliki 4 kompetensi lulusan, salah satunya ialah kompetensi keterampilan. Program studi sebagai tempat mencetak calon guru yang profesional, harus memastikan ketercapaian kompetensi tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis gambaran keterampilan proses mahasiswa pendidikan fisika pada materi termodinamika.

KAJIAN PUSTAKA

Karamustafaoğlu berpendapat bahwa keterampilan proses sains adalah

keterampilan khusus yang memberikan kemudahan dalam mempelajari sains, mengaktifkan siswa, mengembangkan rasa tanggung jawab siswa, meningkatkan makna dalam belajar, serta mengajari siswa tentang metode penelitian (Murni, 2018). Keterampilan proses sains bertujuan untuk membangun konsep ilmu pengetahuan dalam menyelidiki suatu fenomena alam di sekitar kita (Hartini & Miriam, 2018).

Turiman dkk., (2012) mengatakan keterampilan proses sains terdiri atas keterampilan proses dasar (mengamati, meringkas, mengukur, mengomunikasikan, mengklasifikasikan, memprediksi, menggunakan hubungan ruang waktu dan menggunakan angka adalah bagian dari keterampilan proses dasar) dan keterampilan proses terpadu (mengidentifikasi variabel, membangun tabel data, membangun grafik, menggambarkan hubungan antar variabel, memperoleh dan memproses data, menganalisis investigasi, membangun hipotesis, mendefinisikan variasi secara operasional, merancang penyelidikan, dan bereksperimen)". Adapun keterampilan proses yang difokuskan dalam penelitian ini adalah keterampilan proses dasar yang meliputi observasi, klasifikasi, komunikasi, mengukur, dan kesimpulan serta keterampilan proses integrasi yang

meliputi keterampilan membuat hipotesis, hubungan antar variabel, memperoleh dan memproses data, analisis percobaan, dan merencanakan percobaan.

Keterampilan proses sains baik yang dasar maupun terintegrasi sangat penting untuk dikuasai mahasiswa pendidikan fisika sebagai seorang calon guru. Penerapan keterampilan proses dalam pembelajaran merupakan hal yang harus dilaksanakan oleh setiap guru dalam pembelajarannya (Dimiyati & Mudjiono, 2013). Keterampilan proses merupakan suatu pendekatan belajar-mengajar yang mengarah pada pertumbuhan dan pengembangan sejumlah keterampilan tertentu pada diri mahasiswa calon guru, sehingga mampu untuk memproses informasi dan menemukan hal-hal baru yang bermanfaat baik berupa fakta, konsep, pengembangan sikap dan nilai (Wardani, 2008).

METODE PENELITIAN

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif. Populasi penelitian yang diambil ialah mahasiswa pendidikan fisika Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi angkatan 2017, yang

mengambil mata kuliah fisika dasar 2. Sampel penelitian ialah seluruh mahasiswa pendidikan fisika angkatan 2017 yang berjumlah 91 orang. Penelitian ini menggunakan teknik pengambilan sampel, yaitu *total sampling*.

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini ialah lembar observasi keterampilan proses sains yang sudah divalidasi oleh validator ahli. Hal yang diamati dalam penelitian ini adalah keterampilan proses yang dimiliki mahasiswa saat melakukan kegiatan praktikum di laboratorium Fisika Universitas Jambi. Observasi ini dibantu oleh *observer* yang berjumlah 20 orang. Data yang diperoleh dicari persentasenya kemudian dinyatakan dalam beberapa bentuk kategori seperti pada pada tabel 1.

Tabel 1 Kategori Penguasaan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa

No	Rentang (%)	Kategori
1	25,00 – 43,75	Sangat Tidak Baik
2	43,76 – 62,500	Tidak Baik
3	62,51 – 81,25	Baik
4	81,26 – 100,00	Sangat Baik

Keterampilan proses sains dasar yang diamati adalah obeservasi, klasifikasi, mengukur, komunikasi, dan kesimpulan. Keterampilan proses sains terintegrasi indikator yang diamati yaitu

membuat hipotesis, hubungan antar variabel, memperoleh dan memproses data, analisis percobaan, dan merencanakan percobaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari observasi 10 indikator keterampilan proses sains ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Pada Kegiatan Hukum Termodinamika

Keterampilan proses sains	Indikator	Kategori			
		STB (%)	TB (%)	B (%)	SB (%)
Dasar	Observasi	0,00	19,78	42,85	37,36
	Klasifikasi	2,19	36,26	35,16	26,37
	Mengukur	5,49	19,78	37,36	37,36
	Komunikasi	6,59	39,56	15,38	38,46
	Kesimpulan	10,98	8,79	54,94	25,27
Terintegrasi	Membuat hipotesis	1,09	6,59	51,64	40,65
	Hubungan antar variabel	1,09	31,86	42,85	24,17
	Memperoleh dan memproses data	4,39	45,05	36,26	14,28
	Analisis Percobaan	15,38	23,07	32,96	28,57
	Merencanakan percobaan	5,49	32,96	42,85	18,68

Keterangan: STB = sangat tidak baik, TB= tidak baik, B= baik, SB= sangat baik

Deskripsi hasil keterampilan proses sains mahasiswa pendidikan fisika universitas Jambi pada materi termodinamika ditampilkan oleh Tabel 2 dengan 10 indikator keterampilan proses yang diamati, yaitu (observasi, klasifikasi, mengukur, komunikasi, kesimpulan, membuat hipotesis, mendeskripsikan hubungan antar variabel, memperoleh dan memproses data, analisis percobaan, serta merencanakan percobaan). Pentingnya keterampilan proses sains bagi mahasiswa pendidikan fisika, dimana keterampilan proses sains sendiri adalah keterampilan yang memfasilitasi pembelajaran pada ilmu fisika, memastikan mahasiswa partisipasi aktif,

mengembangkan rasa tanggung jawab mahasiswa dalam pembelajaran mereka sendiri, meningkatkan permanen pembelajaran, dan juga membuat mahasiswa memperoleh cara dan metode penelitian, yaitu memastikan berpikir dan berperilaku seperti seorang ilmuwan. Hasil penelitian terlihat bahwa hasil keterampilan proses sains mahasiswa perindikator bervariasi dari kategori tidak baik, baik, dan sangat baik (tabel 2).

Pada indikator keterampilan observasi, sebesar 42,85% dari 91 mahasiswa telah baik dalam melakukan observasi. Hal ini didasarkan pada segala sesuatu kegiatan pembelajaran baik yang dilakukan di kelas maupun di

laboratorium dimulai dengan kegiatan observasi. Menurut Feynman (1998) penguasaan keterampilan observasi memiliki dampak yang baik bagi mahasiswa, dimana mahasiswa dapat menghubungkan pengalaman langsung dengan teori yang mahasiswa ketahui. Sama halnya dengan indikator keterampilan observasi, mahasiswa juga baik dalam mengukur dan membuat kesimpulan, hal ini dapat dilihat dari tingginya persentase mahasiswa yang masuk dalam kategori baik sebesar 37,36% dan 54,94%. Rezba, Sprague, & Fiel (1995) menyatakan bahwa Kesimpulan adalah penjelasan atau interpretasi dari suatu pengamatan. dengan kata lain seseorang akan sampai pada kesimpulan tertentu apabila ia memiliki kemampuan observasi yang baik.

Meskipun 3 indikator keterampilan proses sains dasar termasuk dalam kategori baik, namun masih ditemukan 2 indikator lainnya yang masuk dalam kategori tidak baik. Kedua indikator tersebut adalah keterampilan klasifikasi dan keterampilan komunikasi. Ada alasan mengapa keterampilan klasifikasi mahasiswa rendah, mahasiswa menyatakan bahwa mereka kurang berpengalaman dalam mengenali dan menggunakan alat-alat praktikum karena sewaktu menempuh jenjang pendidikan

sekolah menengah jarang melakukan kegiatan praktikum. Sedangkan kegiatan praktikum sangat membantu siswa dalam mengenali dan menggunakan alat-alat yang berkaitan kegiatan laboratorium. Kustijono, Jatmiko, & Ibrahim (2018) mengatakan eksperimen atau kegiatan praktikum sangat diperlukan untuk melatih siswa untuk melakukan penyelidikan seperti yang direncanakan, sistematis, dan mengembangkan keterampilan proses sains. Selain itu, Kegiatan praktikum adalah kegiatan yang menyenangkan yang dilakukan dalam pembelajaran untuk membantu mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan ilmiah (Ratamun & Osman, 2018). Investigasi tingkat keterampilan proses sains mahasiswa merupakan salah satu aspek penting dalam proses memutuskan apa yang perlu dipertimbangkan dalam meningkatkan pendidikan (Tosun, 2018).

Rendahnya keterampilan komunikasi disebabkan karena mahasiswa tidak dapat mengelompokkan data atau informasi yang akan disampaikan. Jadi dapat disimpulkan bahwa keterampilan klasifikasi akan mempengaruhi keterampilan komunikasi.

Keterampilan proses terintegrasi pada kegiatan praktikum termodinamika didapatkan bahwa keterampilan

membuat hipotesis, hubungan antar variabel, analisis percobaan dan merencanakan percobaan yang dimiliki mahasiswa termasuk dalam kategori baik dengan persentase berturut-turut sebesar 51,64% , 42,85%, 32,96%, dan 42,85%. Hal ini didasarkan pada kemampuan observasi mahasiswa yang tergolong tinggi pada praktikum ini. Kemampuan observasi merupakan keterampilan yang paling mendasar yang mendukung penguasaan keterampilan berikutnya. Ketika siswa melakukan pengamatan dan menganalisis hasil observasi, maka siswa akan menemukan pola yang dapat memprediksi keadaan yang belum terjadi atau diamati (Siska, Kurnia, & Sunarya, 2013).

Keterampilan memperoleh dan memproses data merupakan bagian dari keterampilan proses terintegrasi yang tingkat penguasaannya masuk dalam kategori tidak baik dengan persentase 45,05% dari 91 orang mahasiswa. Hal ini dipengaruhi oleh rendahnya keterampilan klasifikasi. Jika mahasiswa tidak bisa melakukan klasifikasi pada alat dan bahan saat pratikum berlangsung, maka mahasiswa akan mengalami kesulitan dalam memperoleh dan memproses data. Hal ini sesuai dengan pendapat Rezba dkk., (1995) menyatakan bahwa keterampilan proses

klasifikasi adalah keterampilan proses yang penting dalam memperoleh dan memproses data yang digunakan untuk mendapatkan konsep. Keterampilan proses dasar adalah keterampilan yang mendukung pengembangan keterampilan proses yang terintegrasi (Zeidan & Jayosi, 2014). Berdasarkan definisi tersebut, keterampilan proses dasar akan mendukung pengembangan keterampilan proses terintegrasi, dimana keterampilan klasifikasi merupakan salah satu bagian dari keterampilan proses dasar. Berdasarkan keterampilan proses sains yang diamati pada praktikum hukum termodinamika dengan 10 indikator. Keterampilan proses sains yang paling dikuasai adalah keterampilan menyimpulkan dengan persentase sebesar 54,94% dari 91 orang mahasiswa.

SIMPULAN

Keterampilan proses sains dasar mahasiswa berada pada kategori baik adalah keterampilan observasi, keterampilan mengukur, dan keterampilan membuat kesimpulan sedangkan keterampilan proses sains dasar yang belum dikuasai oleh mahasiswa adalah keterampilan klasifikasi dan komunikasi. Keterampilan proses sains terintegrasi mahasiswa berada pada kategori baik

adalah keterampilan membuat hipotesis, hubungan antar variabel, analisis percobaan dan merencanakan percobaan sedangkan keterampilan proses sains terintegrasi yang belum dikuasai oleh mahasiswa adalah keterampilan memperoleh dan memproses data.

Hasil penelitian ini merupakan deskripsi awal keterampilan proses sains dengan kelebihan agar dapat memperbaiki keterampilan proses sains mahasiswa melalui kegiatan praktikum. Sedangkan kelemahan dalam penelitian ini adalah kesulitan mahasiswa dalam beradaptasi dengan menggunakan penuntun praktikum yang menghendaki mahasiswa melakukan praktikum secara mandiri. Program studi pendidikan fisika hendaklah dapat menerapkan buku panduan praktikum berbasis keterampilan proses untuk meningkatkan keterampilan proses sains melalui kegiatan praktikum.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, Y. F., Zainuddin, Z., & Misbah, M. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Ipa Fisika Berorientasi Keterampilan Generik Sains Menggunakan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing di SMP Negeri 13 Banjarmasin. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(3), 183–191.
- Dimiyati, D., & Mudjiono, M. (2013). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Hartini, L., & Miriam, S. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berorientasi Keterampilan Proses Sains Menggunakan Model Inquiry Discovery Learning Terbimbing. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(1), 69–82.
- Kolb, A. ., & Kolb, D. A. (2005). Learning styles and learning spaces: Enhancing experiential learning in higher education. *Academy of Management Learning & Education*, 4(2), 193–212.
- Kustijono, R., Jatmiko, B., & Ibrahim, M. (2018). The Effect Of Scientific Attitudes Toward Science Process Skills In Basic Physics Practicum By Using Peer Model. *International Journal Of Geomate*, 15(50), 82–87.
- Marisyah, M., Zainuddin, Z., & Hartini, S. (2016). Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Siswa Pada Pelajaran IPA Fisika Kelas VIIIB SMPN 24 Banjarmasin. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(1), 52–63.
- Monhardt, L., & Monhardt, R. (2006). Creating a context for the learning of science process skills through picture books. *Early Childhood Education Journal*, 34(1), 67–71.
- Murni, M. (2018). Profil Keterampilan Proses Sains Siswa dan Rancangan Pembelajaran untuk Melatihkannya. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(1), 118–129.
- Ratamun, M. M., & Osman, K. (2018). The Effectiveness Of Virtual Lab Compared To Physical Lab In The Mastery Of Science Process Skills For Chemistry Experiment. *Problems of Education in the 21st Century*, 76(4).

- Rezba, R. J., Sprague, C., & Fiel, R. (1995). *Science Process Skills: Learning and Assessing*. Iowa: Kendall/Hunt Publishing Co.
- Roth, W. M., & Roychoudhury, A. (1993). The development of science process skills in authentic contexts. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(2), 127–152.
- Siska, B. M., Kurnia, K., & Sunarya, Y. (2013). Peningkatan keterampilan proses sains siswa sma melalui pembelajaran praktikum berbasis inkuiri pada materi laju reaksi. *Jurnal Riset Dan Praktik Pendidikan Kimia*, 1(1), 69–75.
- Tosun, C. (2018). Scientific Process Skills Test Development within the Topic “Matter and Its Nature” and the Predictive Effect of Different Variables on 7th and 8th Grade Students’ Scientific Process Skill Levels. *Chemistry Education Research and Practice*.
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. (2012). Fostering the 21st century skills through scientific literacy and science process skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 59, 110–116.
- Wardani, S. (2008). Pengembangan keterampilan proses sains dalam pembelajaran kromatografi lapis tipis melalui praktikum skala mikro. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 2(2).
- Zeidan, A. H., & Jayosi, M. R. (2014). Science process skills and attitudes toward science among palestinian secondary school students. *World Journal of Education*, 5(1), 13.