



Analysis of Students' Science Process Skills Assisted with Digital Worksheets on Temperature and Heat Materials

Algiranto^{*1)}, Rikardus Feribertus Nikat²⁾, Sulistiyono³⁾

^{1,2)} *Physics Education, Universitas Musamus*

³⁾ *Physics Education, Universitas PGRI Silampari*

e-mail: ^{*1)} algiranto@unmus.ac.id
nikat_fkip@unmus.ac.id
suliswae85@gmail.com

Abstract

This research aimed to determine the analysis of process skills on the digital worksheet for class X MA Almunawaroh material temperature and heat. This study uses a quantitative descriptive method based on 6 indicators of science process skills, namely formulating problems, making observations, formulating hypotheses, testing hypotheses through experiments, analyzing to make conclusions, and communicating results. The material analyzed in the digital worksheet is temperature and heat in terms of explaining concepts, student activities, and using digital worksheets. The results of this study indicate that the criteria for science process skills raise 6 indicators with varying percentages of concept explanations, student activities, and the use of digital worksheets. Each indicator obtained the percentage value of science process skills, namely: formulating problems (23.80%), conducting observations (14.20%), formulating hypotheses (26.20%), testing hypotheses through experiments (21.50%), analyzing to make conclusions (9.58%), communicate results (4.72%). Based on all the digital worksheet-assisted learning series, it can be concluded that science process skills can be measured and trained properly based on 6 indicators of science process skills in learning temperature and heat in class X MA Almunawaroh.

Keywords: *Digital worksheet, science process skills, temperature and heat*

Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Berbantuan Digital Worksheet pada Materi Suhu dan Kalor

Algiranto^{*1)}, Rikardus Feribertus Nikat²⁾, Sulistiyono³⁾

^{1,2)} *Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Musamus*

³⁾ *pendidikan Fisika, Universitas PGRI Silampari*

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui analisis keterampilan proses pada digital worksheet materi suhu dan kalor kelas X MA Almunawaroh. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif berdasarkan 6 indikator keterampilan proses sains yaitu merumuskan masalah, melakukan observasi, menyusun hipotesis, menguji hipotesis melalui percobaan, menganalisa untuk membuat kesimpulan, dan mengkomunikasikan hasil. Materi yang dianalisis dalam digital worksheet tersebut adalah suhu dan kalor dalam segi penjelasan konsep, aktivitas siswa, dan penggunaan digital *worksheet*. Hasil penelitian ini menunjukkan kriteria keterampilan proses sains memunculkan ke 6 indikator dengan persentase yang bervariasi terhadap penjelasan konsep, aktivitas siswa, dan penggunaan digital *worksheet*. Setiap indikator diperoleh nilai persentase keterampilan proses sains yaitu: merumuskan masalah (23,80%), melakukan observasi (14,20%), menyusun hipotesis (26,20%), menguji hipotesis melalui percobaan (21,50%), menganalisa untuk membuat kesimpulan (9,58%), mengkomunikasikan hasil (4,72%). Berdasarkan semua rangkaian pembelajaran berbantuan digital *worksheet* dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains dapat terukur dan dilatihkan dengan baik berdasarkan 6 indikator keterampilan proses sains dalam pembelajaran suhu dan kalor di kelas X MA Almunawaroh.

Kata kunci: Digital worksheet, keterampilan proses sains, suhu dan kalor

Pendahuluan

Kompetensi keterampilan pada abad 21 ini sangat diperlukan dan sangat penting untuk dilatihkan oleh guru kepada siswa yaitu berpikir kritis, kreativitas, dan inovasi (Andini et al., 2018). Dalam proses belajar mengajar bagian yang termasuk penting yaitu keterampilan proses sains, karena dalam pembelajaran fisika sebagai landasan utama untuk meningkatkan keterampilan berpikir yang jauh lebih kompleks (Syafriyansyah, 2019).

Faktor untuk mengkolaborasi antara proses pembelajaran yang dibantu dengan media pembelajaran agar memunculkan keterampilan siswa dalam belajar sambil melakukan kegiatan sains, untuk mengalami proses sains, menghubungkan objek sains dengan yang dialami siswa (Nababan et al., 2018). Mata pelajaran Fisika di sekolah menengah atas kurang bermakna jika diajarkan melalui metode ceramah saja dimana guru secara aktif memberikan informasi kepada siswa. Sedangkan siswa cenderung pasif dalam pembelajaran (Andini et al., 2018). Siswa harus bisa, bahkan dapat membangun konsep yang

diaplikasikan secara faktual fenomena alam, baik kejadian maupun hubungan sebab akibat.

Mata pelajaran Fisika merupakan mata pelajaran di sekolah menengah atas yang mendorong siswa untuk memiliki pengetahuan. Pengetahuan, ide, dan konsep ini berkaitan dengan alam sekitar, diperoleh dari pengalaman melalui serangkaian proses ilmiah seperti penyelidikan, persiapan, dan proses pembelajaran yang dilakukan oleh siswa yang secara aktif mencari dan menemukan sendiri konsep sains, tentunya tidak lepas dari keterampilan proses sains yang dimiliki siswa. Mereka didorong agar mempunyai keterampilan proses menemukan konsep sains yang tepat. Keterampilan proses sains menjadi roda penggerak penemuan dan pengembangan fakta dan konsep serta pertumbuhan dan pengembangan sikap dan memperoleh pembelajaran yang lebih bermakna dan menghilangkan persepsi belajar terbiasa menghafal (Sulistri et al., 2018).

Keterampilan proses sains juga ditunjukkan dalam pendidikan, dimana praktikum akan memberikan cara untuk siswa menganalisis dan mengevaluasi dengan keterampilan proses sains

dari hasil eksperimen (Elvanisi et al., 2018). Kurikulum yang menuntut siswa lebih aktif, sehingga prakteknya keterampilan proses sains dapat menjadi bagian yang tak terpisahkan. Keterampilan proses sains dapat diketahui dari observasi menggunakan kuisioner maupun pengamatan secara langsung sesuai dengan kegiatan yang dilaksanakan pada *worksheets* digital untuk mengetahui keterampilan proses sains pada setiap kegiatan pembelajaran. Melalui kompetensi inti diklasifikasikan menjadi empat sikap sosial, spiritual, pengetahuan dan keterampilan guna menjadi landasan pengetahuan yang mumpuni, maka sikap tersebut menjadi faktor penting juga dalam kegiatan proses sains terkait pembelajaran *soft skill*-nya. Sehingga terintegrasi dengan pendidikan abad 21, dimana pada kurikulum 2013 terdapat pendekatan saintifik ini yang merupakan pendekatan sangat natural dalam proses pembelajaran (Ferazona, 2020).

Mata pelajaran fisika biasanya selalu menjadi mata pelajaran yang sulit bagi siswa, sehingga tidak banyak orang tertarik yang berhubungan dengan fisika. Banyak faktor yang membuat fisika sulit bagi siswa. Faktor yang paling sering terjadi adalah kurangnya dorongan terhadap siswa dalam mengkomunikasikan dan temuan teknologi dalam kehidupan nyata (Sulistyo, 2021). Metode pembelajaran hafalan merupakan level terendah dari *learning sphere* yang dimunculkan oleh Bloom, yang dikenal dengan Bloom's Taxonomy. Menghafal berada pada ranah pengetahuan yang paling rendah pada proses pembelajaran (Ferazona, 2020). Ranah yang dibahas dalam *knowledge* ini ada enam tingkatan yaitu C1 sampai C6, dari yang paling bawah yaitu mengetahui untuk membuat karya, sedangkan bagian hafalan hanya pada domain kognitif pertama atau C1 (Choirunnisa & Prabowo, 2021).

Pendidikan tentu mengarah pada bagaimana teori dan kegiatan praktikum berjalan selaras. Dengan demikian, kegiatan pembelajaran fisika dituntut melaksanakan kegiatan praktikum yang mengacu kerangka kualifikasi pada ranah disesuaikan panduan kegiatan praktikum yang telah disusun pada standar pendidikan. Salah satu acuan yang ingin dicapai adalah keterampilan yang terspesialisasi dalam keterampilan proses sains yaitu yang dapat diamati oleh observer atau

guru dalam kegiatan pembelajaran keterampilan proses sains juga mencakup perilaku, yang merupakan proses penting untuk capaian dari diri seseorang (Gasila et al., 2019).

Keterampilan proses sains adalah keterampilan yang harus dimiliki siswa untuk melakukan kegiatan yang berkaitan dengan praktik, dimana siswa dituntut untuk mengalami sendiri dan menemukan serta menghubungkan hasil praktikum dengan teori untuk menulis rumus secara matematis (Sulistri et al., 2018). Keterlibatan siswa secara langsung dan menggunakan integrasi panduan diharapkan akan memudahkan dalam memahami agar mendapatkan data agar faktual, sehingga mampu menganalisa keterampilan proses sains apakah sudah cukup baik pada setiap siswa. Namun dengan adanya dukungan dari keadaan serta ketersediaan alat dan bahan praktikum pada setiap sekolah yang masih belum memadai, maka diharapkan peran siswa dan guru bersinergi agar terlaksana proses pembelajaran yang optimal (Ulya & Rahayu, 2021).

Sikap ilmiah juga memiliki peran sangat penting bagi siswa untuk mengembangkan pengetahuan dengan menggunakan metode ilmiah guna memperoleh ilmu baru serta bagaimana memahaminya (Mansur, 2021). Dengan cara menghafal konsep tanpa mengetahui arti dari konsep tersebut, mereka tidak dapat menerapkan konsep tersebut di bidang lain dalam fisika atau bidang lain dalam sains (Gasila et al., 2019).

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka penelitian ini bertujuan menganalisis keterampilan proses sains pada *worksheet* digital yang digunakan siswa kelas X pada MA Almunawaroh. Dengan menggunakan digital *worksheet* keterampilan proses sains oleh (Algiranto et al., 2019) untuk digunakan siswa dalam mempelajari suhu dan kalor.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di MA Almunawaroh Merauke, menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Instrumen dikembangkan berdasarkan 6 indikator keterampilan proses sains yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Keterampilan proses sains

KPS	Deskripsi
Merumuskan masalah	Dapat mengidentifikasi fenomena yang ada sesuai konsep serta mengkategorikan sebagai bagian dari proses pembelajaran dan petunjuk indikator capaian pembelajaran.
Melakukan observasi	Jika siswa menggunakan konsep mampu melakukan observasi terhadap fenomena disajikan persoalan fisika dengan benar.
Menyusun hipotesis	Jika siswa menggunakan konsep dengan benar, namun mampu menyelesaikan persoalan fisika dengan benar atau salah. Indikasinya adalah siswa memberikan jawaban sesuai fenomena yang ada atau tidak.
Menguji hipotesis melalui percobaan	Memberikan jawaban yang benar dari semua rangkaian percobaan sesuai hipotesis awal. Konsep yang digunakan benar serta alasan yang benar.
Menganalisa untuk membuat kesimpulan	Membuat kesimpulan sesuai hasil analisa serta observasi yang sesuai dengan fenomena yang disajikan.
Mengkomunikasikan hasil.	Hasil akhir dari semua rangkain fenomena yang disajikan dapat menjadi bahan diskusi sebagai dasar kalibrasi antar siswa.

Sumber: (Nurhayati, 2021).

Untuk menganalisis *digital worksheet* materi suhu dan kalor yang digunakan dalam penelitian seperti terlihat pada Tabel 2. Produk ditinjau dari penjelasan konsep dan aktivitas siswa. Pengamatan juga dilakukan menggunakan *digital worksheet* fisika dalam pembelajaran materi suhu dan kalor. Sebagaimana diketahui bahwa setiap guru fisika di sekolah memiliki deskripsi yang berbeda-beda. Berdasarkan kondisi tersebut, maka dalam penelitian ini menganalisis indikator keterampilan proses sains dalam *digital worksheet* fisika dalam pembelajaran suhu dan kalor di Kelas X Sekolah Menengah Atas atau yang sederajat (Algiranto et al., 2019).

Tabel 2. Kegiatan siswa

Indikator KPS	Pernyataan	Penjelasan
Melakukan observasi.	Setelah melakukan percobaan	Karena <i>digital worksheet</i> membuat
Menguji hipotesis melalui percobaan.	bagaimana perubahan suhu benda menyerap kalor.	pembacanya untuk mengamati gambarnya.
Menyusun hipotesis.	Perubahan suhu benda yang menyerap kalor	Setelah itu pembaca akan menerapkan
Menganalisa untuk membuat kesimpulan.	yang dilepaskan dan kalor yang diterima.	pengetahuan tentang konsep tersebut pada kasus nyata.
	Gambarkan grafik hubungan suhu campuran dan massa pada masing-masing bahan.	Ingin pembaca mengkomunikasikan konsep dengan menulis laporan.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menganalisis keterampilan proses sains melalui *digital worksheet* yang berdasarkan enam indikator keterampilan proses sains yaitu merumuskan masalah, melakukan observasi, Menyusun hipotesis, menguji hipotesis melalui percobaan, menganalisa atau membuat kesimpulan, mengkomunikasikan hasil (Algiranto & Sulistiyono, 2020). Analisis *digital worksheet* fisika dibagi berdasarkan penjelasan konsep dan aktivitas siswa dapat untuk mempermudah penelitian, sehingga memperoleh suatu gagasan baru sesuai dengan sikap ilmiah yang penting dalam proses pembelajaran antara lain berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi ingin tahu, peduli lingkungan, mau bekerja sama, terbuka, tekun, cermat, kreatif, dan inovatif (Dahlan et al., 2018).

Berdasarkan Table 3 memaparkan persentase aspek kerampilan proses sains yang muncul terkait penjelasan konsep suhu dan kalor dan aktivitas kegiatan siswa. Dapat diketahui bahwa semua aspek keterampilan proses sains pada *digital worksheet* 1 (P1), semua aspek muncul dengan persentase yang bervariasi dan secara keseluruhan memenuhi 100% begitu juga pada *digital worksheet* 2 (P2)

semua aspek keterampilan proses sains juga muncul dengan persentase bervariasi dan secara keseluruhan 100%.

Tabel 3. Persentase aspek kerampilan proses sains pada penjelasan konsep dan aktivitas siswa

No	Aspek KPS	Konsep		Aktivitas
		P1	P 2	
1	Merumuskan masalah	30%	50%	aktif
2	Melakukan observasi	40%	50%	aktif
3	Menyusun hipotesis	30%	40%	aktif
4	Menguji hipotesis melalui percobaan	40%	50%	aktif
5	Menganalisa untuk membuat kesimpulan	30%	30%	kurang aktif
6	Mengkomunikasikan hasil.	20%	20%	kurang aktif

Menyusun hipotesis dari kegiatan yang dilakukan siswa dapat diperoleh dari indikator melakukan kegiatan observasi menggunakan data yang dimiliki siswa dapat memungkinkan atau cara-cara yang dapat dilakukan untuk menganalisis serta mendapatkan hasil yang diimplementasikan pencacatan data secara sistematis (Nurhayati, 2021).

Aktivitas siswa berdasarkan Tabel 3 memperlihatkan bahwa dalam proses pembelajaran siswa hanya aktif pada 4 indikator, sedangkan 2 indikator keterampilan proses sains yang kurang aktif yaitu pada aspek menganalisa untuk membuat kesimpulan dan mengkomunikasikan hasil. Hasil pengamatan observer untuk aspek ini terhadap individu dan kelompok secara langsung terkait kegiatan yang dilakukan siswa, mendapatkan perlunya ditambahkan petunjuk untuk menganalisis data yang diperoleh dan menyediakan waktu bagi siswa untuk mengkomunikasikan hasil kerjanya, agar keterampilan proses sains siswa menjadi lebih baik berdasarkan masing masing kegiatan. Tersedianya alokasi waktu yang cukup pada pembelajaran akan membantu siswa dalam mengembangkan sendiri fakta dari konsep yang diperoleh sesuai sikap dan nilai yang ada dalam indikator keterampilan proses sains, sehingga dapat tercapai secara maksimal KPS siswa serta memiliki sikap ilmiah yang

baik. Jadi perbaikan keterampilan proses sains siswa harus didukung dengan petunjuk yang jelas serta alokasi waktu yang memadai (Anggereini et al., 2020).

Tabel 4. Frekuensi aspek keterampilan proses sains pada worksheet

No	Aspek KPS	Worksheet		Total	Persentase (%)
		1	2		
1	Merumuskan masalah	4	6	10	23,80
2	Melakukan observasi	2	4	6	14,20
3	Menyusun hipotesis	6	5	11	26.20
4	Menguji hipotesis melalui percobaan	4	5	9	21.50
5	Menganalisa untuk membuat kesimpulan	1	3	4	9,58
6	Mengkomunikasikan hasil	1	1	2	4,72
Total				100	

Tabel 4 menunjukkan nilai frekuensi aspek keterampilan proses sains yang muncul pada digital *worksheet*. Terlihat bahwa dengan kriteria keterampilan proses sains yang berbeda setiap indikator memperoleh nilai persentase yang bervariasi, namun semua indikator yang diukur muncul pada digital *worksheet*. Persentase yang tertinggi yaitu aspek menyusun hipotesis sebesar 26,20% dan merumuskan masalah yaitu 23,80%. Perolehan ini membuktikan bahwa penggunaan digital *worksheet* mampu melatih dengan baik kemampuan siswa dalam menyusun hipotesis dan merumuskan masalah. Dengan kemampuan tersebut siswa juga sudah berhasil menguji hipotesis melalui kegiatan percobaan sesuai persentase hasilnya 21,50%.

Persentase KPS melalui digital *worksheet* yang terendah yaitu pada aspek mengkomunikasikan hasil sebesar 4,72% dan aspek menganalisis untuk membuat kesimpulan 9,58%. Dari hasil pengamatan observer jelas bahwa siswa belum mampu secara baik atau optimal dalam mengkomunikasikan dan menganalisis sebagaimana kajian (Novita et al., 2014). Penyebabnya karena jarang melakukan kegiatan praktikum dalam proses belajar

mengajar mata pelajaran fisika. Semua indikator akan bisa persentase yang maksimal jika siswa menyiapkan diri secara optimal dan fasilitas serta kegiatan praktikum di laboratorium memadai.

Hasil analisis keterampilan proses sains dengan 6 aspek KPS yang dikaji terhadap penjelasan konsep, aktivitas siswa dan digital *worksheet* dapat memunculkan semua aspek dengan hasil cukup baik. Jadi penggunaan digital *worksheet* dapat melatih keterampilan proses sains siswa Kelas X MA Almunawaroh pada pembelajaran suhu dan kalor.

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah keterampilan proses sains yang muncul pada analisis keterampilan proses sains berbantuan digital *worksheet* pada materi suhu dan kalor di Kelas X MA Almunawaroh dapat melatih KPS siswa, yang ditunjukkan dari 6 indikator diperoleh hasil cukup baik. Aspek KPS paling tinggi yaitu menyusun hipotesis 26,20%, sedangkan yang paling rendah adalah mengkomunikasikan hasil yaitu 4.72%. Pada penelitian lanjutan dapat memunculkan semua aspek indikator keterampilan proses sains lebih tinggi serta seimbang dari semua aspek.

Daftar Pustaka

- Algiranto, Sarwanto, & Marzuki, A. (2019). The development of student's worksheets based on Predict, Observe, Explain (POE) to improve students' science process skills in SMA Muhammadiyah Imogiri. *Journal of Physics: Conference Series*, 1153(1).
- Algiranto, A., & Sulistiyono, S. (2020). Development of Physics Students Worksheets with Scientific Approaches to Improve Skills Critical Thinking and High School Student Learning Outcomes. *Jurnal Geliga Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(2), 107-113.
- Andini, T. E., Hidayat, S., Fadillah, E. N., Permana, T. I., Palembang, M., Sumatra, S., Malang, M., & Java, E. (2018). *Scientific Process Skills: Preliminary Study Towards Senior*. 4(3), 243-250.
- Anggereini, E., Septiani, M., Hamidah, A., Skills, S. P., & Sulisty, I. (2020). Analysis Science Process Skills of 11 the Grade of Senior High School Students. *Journal of Physics: Conf. Series*, 1491.
- Choirunnisa, N. L., & Prabowo, P. (2021). A Research Synthesis of STEM Education Effected on Science Process Skills in Thailand Research Synthesis of STEM Education Effected on Science Process Skills in Thailand. *Journal of Physics: Conf. Series*, 1835.
- Dahlan, U. A., Damopolii, I., Yohanita, A. M., Nurhidaya, N., & Murtijani, M. (2018). Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Inkuiri. *Jurnal Bioedukatika*, 6(1), 22-30.
- Elvanisi, A., Hidayat, S., & Fadillah, E. N. (2018). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(20), 245-252.
- Ferazona, S., (2020). Pengaruh Pembelajaran Daring terhadap Hasil Belajar. *Journal of Research and Education Chemistry (JREC)*, 2(2), 102-110.
- Gasila, Y., Fadillah, S., Studi, P., & Fisika, P. (2019). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Dalam Menyelesaikan Soal IPA di SMP Negeri Kota Pontianak. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*, 06(1), 14-22.
- Mansur, S. (2021). Penerapan Metode Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, 5(2), 140-146.
- Nababan, N. P., Nasution, D., & Jayanti, R. D. (2018). The Use of Physics Practicum to Train Science Process Skills and Its Effect on Scientific Attitude of Vocational High School Students. *Journal of Physics: Conference Series*, 997.
- Nurhayati. (2021). The Impact of Problem-Based Learning and Inquiry Models Toward Students' Science Process Skills on the Vibrations and Waves Chapter. *Journal of Physics: Conference Series*, 1760.
- Novita, G. A. D. L., Sudana, D. N., & Riastini, P. N. (2014). Pengaruh Model

- Pembelajaran PBL terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas V SD di Gugus IV Diponegoro Kecamatan Mendoyo. *Mimbar PGSD Undiksha*, 02(1).
- Sulistyo, I. (2021). Improving Science Process Skills of Junior High School Students Through the Implementation of Collaborative Creativity Learning (CCL) Model in Physics Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1171.
- Sulistri, E., Rosdianto, H., & Lestari, W. (2018). Keterampilan Proses Sains Siswa (KPS) dengan Model Predict Observe and Explain (POE) pada Materi Energi. *Jurnal Variable*, 1(2), 66-72.
- Syafriyansyah, Suyanto, E., Putu Nyeneng, P., & Dewa, I (2013). Pengaruh Keterampilan Proses Sains (kps) terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Melalui Metode Eksperimen dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Lampung*, 1(1), 433-443.
- Ulya, H., & Rahayu, R. (2021). Hubungan Keterampilan Proses Berpikir Matematis dengan Hasil Belajar Mahasiswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(1), 262-272.