

Keterampilan Psikomotor Siswa Dalam Melakukan Kegiatan Percobaan Tentang Suhu Dan Kalor Menggunakan Media Tiga Dimensi Dan Simulasi Komputer

Hikmawati Hikmawati¹, Kusmiyati Kusmiyati², Sutrio Sutrio¹

¹Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

²Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

Article history

Received: November 19th, 2019

Revised: November 21st, 2019

Accepted: September 21st, 2019

*Corresponding Author:

Hikmawati, FKIP Universitas
Mataram, Mataram, Indonesia;

Email: hikmawati@unram.ac.id

Abstract: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterampilan psikomotor siswa dalam melakukan kegiatan percobaan tentang suhu dan kalor menggunakan media tiga dimensi dan simulasi komputer. Jenis penelitian ini adalah deskriptif, dengan melakukan observasi aktivitas siswa pada pembelajaran fisika di kelas. Aktivitas yang dimaksud adalah keterampilan psikomotor siswa dalam melakukan kegiatan percobaan. Indikator keterampilan psikomotor dalam penelitian ini terdiri atas 4 komponen yaitu kemampuan merangkai alat, kemampuan membaca alat ukur, kemampuan mencatat data pengamatan, kemampuan mempresentasikan hasil percobaan. Penilaian setiap indikator menggunakan skala 4 dengan nilai skor yaitu apabila nilai 12 sampai 16 termasuk kriteria sangat bagus, nilai 8 sampai 11 termasuk kriteria baik, nilai 4 sampai 7 termasuk kriteria kurang baik, dan nilai kurang dari 4 termasuk kriteria tidak baik. Pembelajaran fisika melalui kegiatan percobaan pada konsep suhu dan kalor dalam penelitian ini menggunakan media tiga dimensi dan simulasi komputer. Kegiatan pembelajaran dilakukan selama 4 kali pertemuan. Siswa yang dijadikan subyek penelitian terdiri atas 21 orang yang terdapat di kelas XI SMAN 1 Kediri Tahun Akademik 2017/2018. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata keterampilan psikomotor siswa untuk indikator pertama adalah sebesar 12, indikator kedua sebesar 12, indikator ketiga sebesar 13, dan indikator keempat sebesar 8. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa keterampilan psikomotor siswa dalam melakukan kegiatan percobaan tentang suhu dan kalor menggunakan media tiga dimensi dan simulasi komputer berada pada skala 3 dengan nilai rata-rata sebesar 11 yaitu termasuk kriteria baik. Penerapan media tiga dimensi dan simulasi komputer dapat menjadi alternatif media dalam pembelajaran fisika sehingga dapat mengembangkan keterampilan psikomotor siswa di SMA.

Keywords: keterampilan psikomotor, kegiatan percobaan, media.

PENDAHULUAN

Hasil belajar siswa merupakan kemampuan yang dapat diamati dalam diri siswa. Hasil belajar siswa secara umum terbagi menjadi tiga bagian yaitu hasil belajar pada ranah kognitif, afektif, dan psikomotor. Menurut Bloom (1964) dalam Jufri (2010), hasil belajar pada ranah kognitif meliputi penguasaan konsep, ide, pengetahuan factual, dan berkenaan dengan keterampilan-keterampilan intelektual. Kategori hasil belajar ranah kognitif terdiri atas pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi. Ranah afektif

berkenaan dengan sikap dan nilai meliputi penerimaan, jawaban atau respon, penilaian, organisasi, dan internalisasi. Kategori hasil belajar ranah afektif terdiri atas penerimaan, merespons, menilai, mengorganisasi, mengkarakterisasi. Hasil belajar pada ranah psikomotor berkenaan dengan hasil belajar yang diekspresikan dalam bentuk menyelesaikan tugas-tugas manual dan gerakan fisik atau kemampuan bertindak. Hasil belajar pada ranah psikomotor juga mencakup aspek sosial seperti keterampilan berkomunikasi dan kemampuan mengoperasikan alat-alat tertentu.

Kategori hasil belajar pada ranah psikomotor terdiri atas gerakan, manipulasi, komunikasi, dan kreasi.

Kebanyakan pendidik lebih menitikberatkan evaluasi atau penilaian terhadap hasil belajar kognitif (Jufri, 2010). Sementara itu, Sani (2014) menyatakan bahwa metode penilaian yang harus digunakan di sekolah telah ditetapkan dalam Permendikbud No. 66 Tahun 2013 tentang Standar Penilaian Pendidikan. Penilaian yang digunakan harus mencakup ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan.

Keterampilan psikomotor siswa dalam pembelajaran fisika di SMA dapat dilatih melalui kegiatan percobaan. Kegiatan percobaan menurut Suprihatiningrum (2013) bertujuan untuk membekali siswa dengan metode ilmiah. Menurut Sani (2014), belajar dengan menggunakan pendekatan ilmiah akan melibatkan siswa dalam melakukan aktivitas menyelidiki fenomena dalam upaya menjawab suatu permasalahan. Sebuah percobaan juga dapat dilakukan untuk memancing minat siswa dalam belajar.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis keterampilan psikomotor siswa dalam melakukan kegiatan percobaan tentang suhu dan kalor menggunakan media tiga dimensi dan simulasi komputer. Materi suhu dan kalor merupakan konsep fisika yang masih dianggap sulit oleh siswa di SMA, khususnya di Kabupaten Lombok Barat. Hal ini dapat dilihat dari data hasil ujian nasional berdasarkan data Puspendik (2015) sebagai berikut.

Tabel 1. Persentase Penguasaan Materi Soal Fisika

No.	Kemampuan Yang Diuji	Nilai
1	Pengukuran dan Mekanika	67,01
2	Kalor dan Termodinamika	59,74
3	Gelombang dan Optik	64,42
4	Listrik dan Magnet	65,18
5	Fisika Modern	51,45

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa persentase penguasaan materi untuk kalor dan termodinamika masih tergolong rendah yaitu sebesar 59,74. Rendahnya tingkat penguasaan materi menunjukkan masih rendahnya hasil belajar siswa, khususnya di Kabupaten Lombok Barat. Tabel 2 berikut ini menunjukkan indikator penguasaan materi tentang Kalor dan Termodinamika.

Tabel 2. Indikator Penguasaan Materi

No.	Kemampuan Yang Diuji	Nilai
1	Menentukan pengaruh kalor terhadap suatu zat, perpindahan kalor/asas Black dalam pemecahan masalah.	66,62

2	Menjelaskan persamaan umum gas ideal pada berbagai proses termodinamika dan penerapannya.	30,49
3	Menentukan besaran fisis yang berkaitan dengan proses termodinamika pada mesin kalor.	67,49

Salah satu upaya untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran fisika khususnya materi tentang suhu dan kalor adalah dengan menggunakan metode pembelajaran dan media pembelajaran inovatif. Metode dan media pembelajaran yang dimaksud diantaranya adalah metode percobaan dan penggunaan media tiga dimensi dan simulasi komputer.

METODE

Jenis penelitian ini adalah deskriptif (Azwar, 2007), dengan melakukan observasi aktivitas siswa pada pembelajaran fisika di kelas. Aktivitas yang dimaksud adalah keterampilan psikomotor siswa dalam melakukan kegiatan percobaan. Pembelajaran fisika dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang terdiri atas metode real experiments dan virtual experiments. Dalam penerapannya, pada metode experiments menggunakan media tiga dimensi sedangkan pada metode virtual experiments menggunakan simulasi komputer dalam bentuk PhET. Perkins, et.al., (2006) mengungkapkan bahwa Physics Education Technology (PhET) merupakan simulasi interaktif fenomena-fenomena fisis, berbasis riset yang diberikan secara gratis. Menurut Sanjaya (2008), sebagai metode mengajar, simulasi dapat diartikan cara penyajian pengalaman belajar dengan menggunakan situasi tiruan untuk memahami tentang konsep, prinsip, atau keterampilan tertentu. Rusman (2012) menyatakan bahwa dalam metode simulasi, materi pelajaran dikemas dalam bentuk simulasi-simulasi pembelajaran berupa animasi yang menjelaskan konten secara menarik, hidup, dan memadukan unsur teks, gambar, audio, gerak, dan paduan warna yang serasi dan harmonis. Sridadi dalam Rusman (2012) berpendapat bahwa simulasi adalah program (software) komputer yang berfungsi untuk menirukan perilaku sistem nyata (realitas) tertentu.

Subyek penelitian adalah siswa kelas XI SMAN 1 Kediri tahun akademik 2017/2018 sebanyak 21 orang. Kegiatan pembelajaran dilakukan sebanyak 4 kali pertemuan dengan rincian sebagai berikut.

Tabel 3. Indikator Pencapaian Kompetensi

Pertemuan	Materi Pembelajaran	Indikator pencapaian kompetensi
Pertama	Konsep suhu dan pemuain	<ul style="list-style-type: none"> Mengukur suhu dengan menggunakan thermometer Melakukan kegiatan untuk membuktikan pemuain zat
Kedua	Hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan kegiatan percobaan tentang pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat
Ketiga	Asas Black	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan untuk menentukan Asas Black
Keempat	Perpindahan Kalor	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi Melakukan percobaan untuk menentukan persamaan kalor

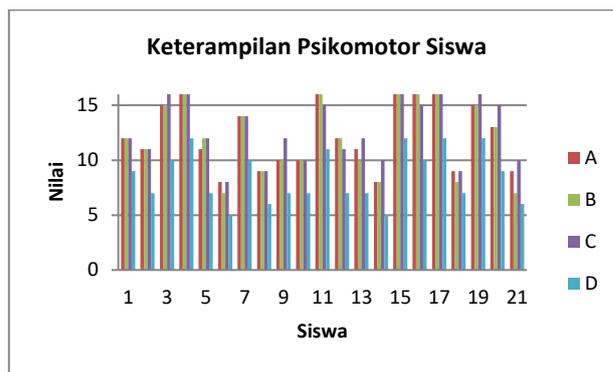
Indikator keterampilan psikomotor dalam penelitian ini terdiri atas 4 komponen yaitu kemampuan merangkai alat, kemampuan membaca alat ukur, kemampuan mencatat data pengamatan, kemampuan mempresentasikan hasil percobaan. Penilaian setiap indikator menggunakan skala 4 dengan nilai skor yaitu apabila nilai 12 sampai 16 termasuk kriteria sangat bagus, nilai 8 sampai 11 termasuk kriteria baik, nilai 4 sampai 7 termasuk kriteria kurang baik, dan nilai kurang dari 4 termasuk kriteria tidak baik (Trianto, 2008 & Sahidu, 2013).

Table 4. Kriteria Penilaian Keterampilan Psikomotor Siswa

Skor	Deskriptor	Kriteria
12 sampai 16	jika siswa melakukan aspek keterampilan sangat tepat	Sangat bagus
8 sampai 11	jika siswa melakukan aspek keterampilan tepat	bagus
4 sampai 7	jika siswa melakukan aspek keterampilan kurang tepat	Kurang bagus
kurang dari 4	jika siswa melakukan aspek keterampilan tidak tepat	Tidak bagus

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai keterampilan psikomotor siswa berdasarkan 4 komponen yaitu kemampuan merangkai alat (A), kemampuan membaca alat ukur (B), kemampuan mencatat data pengamatan (C), kemampuan mempresentasikan hasil percobaan (D) dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Data Keterampilan Psikomotor Siswa.

Penelitian tentang penerapan perangkat pembelajaran fisika dengan metode real experiments dan virtual experiments telah dilakukan di SMAN 1 Kediri. Produk perangkat pembelajaran yang dihasilkan dari penelitian tersebut terdiri atas 6 komponen yaitu silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran, buku materi pokok, media pembelajaran berupa media tiga dimensi dan simulasi komputer, lembar kerja siswa berbasis inkuiri, dan tes hasil belajar. Tes hasil belajar yang dikembangkan meliputi 3 ranah yaitu kognitif, afektif, dan psikomotor.

Menurut Jufri (2010), hasil belajar pada ranah kognitif, afektif, dan psikomotor tidaklah berdiri sendiri tetapi selalu berhubungan satu sama lain, bahkan ada dalam kebersamaan. Apabila seseorang peserta didik yang mengalami perubahan tingkat kognisi, maka dalam kadar tertentu akan mengalami pula perubahan pada sikap dan perilakunya. Tes hasil belajar psikomotorik menurut Trianto (2008) adalah berupa keterampilan melaksanakan eksperimen.

Teknik dan instrumen yang digunakan untuk penilaian kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan menurut Permendikbud No. 66 Tahun 2013 tentang Standar Penilaian Pendidikan adalah sebagai berikut. Pendidik melakukan penilaian kompetensi sikap melalui observasi, penilaian diri, penilaian teman sejawat, dan jurnal. Pendidik menilai kompetensi pengetahuan melalui tes tulis, tes lisan, dan penugasan. Pendidik menilai kompetensi keterampilan melalui penilaian kinerja, yaitu penilaian yang menuntut siswa mendemonstrasikan suatu kompetensi tertentu dengan menggunakan tes praktik, proyek, dan penilaian portofolio. Instrumen yang digunakan berupa daftar cek atau skala penilaian yang dilengkapi rubrik.

Dalam penelitian ini, tes hasil belajar pada ranah psikomotorik menggunakan tes praktik dengan instrumen berupa daftar cek atau skala penilaian yang dilengkapi rubrik. Hasil belajar pada

ranah psikomotor dalam penelitian ini terdiri atas 4 indikator yaitu kemampuan merangkai alat, kemampuan membaca alat ukur, kemampuan mencatat data pengamatan, kemampuan mempresentasikan hasil percobaan. Data hasil belajar pada ranah psikomotor tersebut diperoleh saat siswa melakukan kegiatan percobaan.

Kegiatan percobaan yang dilakukan siswa untuk materi suhu dan kalor meliputi 2 kegiatan yaitu kegiatan percobaan menggunakan media tiga dimensi dan simulasi komputer. Pada kegiatan percobaan menggunakan media tiga dimensi terdapat 6 kegiatan yaitu tentang “Membubuhkan tanda uji pada Termometer”, Pemuaian Zat, Perubahan Wujud Benda, Asas Black, Perpindahan Kalor, dan Persamaan Kalor. Pada kegiatan percobaan menggunakan simulasi komputer terdapat 2 kegiatan yaitu kegiatan menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu zat dan pengaruh kalor terhadap wujud zat.

Percobaan tentang “Membubuhkan tanda uji pada Termometer” dan Pemuaian Zat dilakukan pada pertemuan pertama. Percobaan tentang Perubahan Wujud Benda, pengaruh kalor terhadap suhu zat dan pengaruh kalor terhadap wujud zat dilakukan pada pertemuan kedua. Percobaan tentang Asas Black dilakukan pada pertemuan ketiga. Percobaan tentang Perpindahan Kalor, dan Persamaan Kalor dilakukan pada pertemuan keempat.

Nilai rata-rata siswa pada indikator pertama yaitu kemampuan merangkai alat adalah sebesar 12 termasuk kriteria sangat baik. Nilai rata-rata siswa pada indikator kedua yaitu kemampuan membaca alat ukur adalah sebesar 12 termasuk kriteria sangat baik. Nilai rata-rata siswa pada indikator ketiga yaitu kemampuan mencatat data pengamatan adalah sebesar 13 termasuk kriteria sangat baik. Nilai rata-rata siswa pada indikator keempat yaitu kemampuan mempresentasikan hasil percobaan adalah sebesar 8 termasuk kriteria baik. Dengan demikian, hasil belajar siswa pada ranah psikomotor untuk indikator pertama, kedua, dan ketiga sudah sangat baik, yaitu siswa melakukan aspek keterampilan sangat tepat. Hasil belajar siswa pada ranah psikomotor untuk indikator keempat sudah baik, yaitu siswa melakukan aspek keterampilan tepat.

Apabila melihat hasil penelitian tersebut di atas, indikator keempat yaitu kemampuan mempresentasikan hasil percobaan, memiliki nilai yang paling rendah. Dengan demikian, kemampuan siswa dalam menganalisis, menanyakan, mendeskripsikan, menggambarkan, menulis, dan

menjelaskan masih perlu ditingkatkan. Sementara itu, berdasarkan nilai rata-rata untuk indikator pertama, kedua, dan ketiga menunjukkan kemampuan siswa sudah baik dalam merangkai alat dan bahan percobaan sesuai prosedur dalam lembar kerja siswa. Kemampuan siswa juga sudah baik dalam membaca alat ukur seperti pada termometer, Muschenbroek, Stopwatch, dan kalorimeter. Kemampuan siswa dalam mencatat data pengamatan memiliki nilai tertinggi. Siswa telah mampu menulis apa yang diamati dalam kegiatan percobaan pada lembar kerja siswa dalam bentuk tabel data hasil pengamatan. Dengan demikian, penggunaan media tiga dimensi dan simulasi komputer dalam pembelajaran fisika untuk materi suhu dan kalor berpengaruh terhadap keterampilan psikomotor siswa kelas XI di SMAN 1 Kediri. Hal ini sesuai dengan beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pembelajaran berbasis eksperimen (kegiatan percobaan) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa (Septiana, dkk., 2018) dan hasil belajar fisika siswa (Wahyuni, dkk., 2016 & Azmi, dkk., 2016). Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan media simulasi terhadap hasil belajar fisika siswa SMA (Hayati, dkk., 2017 & Jauhari, dkk., 2016).

KESIMPULAN

Penggunaan media tiga dimensi dan simulasi komputer dapat menjadi alternatif media dalam proses pembelajaran fisika sehingga dapat mengembangkan keterampilan psikomotor siswa kelas XI dalam melakukan kegiatan percobaan suhu dan kalor di SMAN 1 Kediri, Kabupaten Lombok Barat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajredini F, Izairi N, Zajkov O 2013 Real Experiments versus Phet Simulations for Better High-School Students' Understanding of Electrostatic Charging *European Journal of Physics Education* **5** (1) 59-70.
- Azmi M K, Rahayu S, Hikmawati 2016 Pengaruh Model Problem Based Learning dengan Metode Eksperimen dan Diskusi Terhadap Hasil Belajar Fisika Ditinjau dari Sikap Ilmiah Siswa Kelas X MIPA SMA N 1 Mataram *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi* **2** (2) 86-94.
- Azwar, S. 2007. *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

- Faour M A, Ayoubi Z 2018 The Effect of Using Virtual Laboratory on Grade 10 Students' Conceptual Understanding and their Attitudes towards Physics *Journal of Education in Science, Environment and Health* **4 (1)** 54-68.
- Gunawan, Liliarsari 2012 Model Virtual Laboratory Fisika Modern Untuk Meningkatkan Disposisi Berpikir Kritis Calon Guru *Cakrawala Pendidikan* **31 (2)** 185-199.
- Gunawan, Sahidu H, Harjono A, and Suranti NMY 2017 The Effect Of Project Based Learning With Virtual Media Assistance On Student's Creativity In Physics *Cakrawala Pendidikan* **36 (2)** 167-179.
- Hayati S N, Hikmawati, Wahyudi 2017 Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri dengan Menggunakan Media Simulasi Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X MIA SMAN 1 Lingsar Lombok Barat Tahun Pelajaran 2016/2017 *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi* **3 (1)** 48-54.
- Jauhari M T, Hikmawati, Wahyudi 2016 Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Media Phet Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X SMAN 1 Gunungsari Tahun Pelajaran 2015/2016 *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi* **2 (1)** 7-12.
- Jufri A W 2010 Belajar dan Pembelajaran Sains (Mataram: Arga Puji Press).
- Kusdiastuti M, Harjono A, Sahidu H, Gunawan 2016 Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Berbantuan Laboratorium Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Peserta Didik *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi* **2 (3)** 116-122.
- Perkins K, Adams W, Dubson M, Finkelstein N, Reid S, Wieman C, LeMaster R 2006 PhET: Interactive Simulations for Teaching and Learning Physics *The Physics Teacher* **44** 18-23.
- Permendikbud Nomor 66 Tahun 2013 tentang Standar Penilaian Pendidikan.
- Puspendik 2015 Laporan Hasil Ujian Nasional http://118.98.234.50/lhun/daya_serap.aspx
- Rusman 2012 Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer (Bandung: Alfabeta).
- Sahidu C 2013 *Penilaian Hasil Belajar* (Mataram: Arga Puji Press).
- Sani R A 2014 Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013 (Jakarta: Bumi Aksara).
- Septiana I S, Harjono A, Hikmawati 2018 Pengaruh Model Learning Cycle 5E Berbasis Eksperimen Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Peserta Didik Kelas XI SMAN 1 Gerung *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi* **4 (1)** 7-15.
- Suprihatiningrum J 2013 Strategi Pembelajaran: Teori dan Aplikasi (Jogjakarta: Ar-Ruzz Media).
- Trianto 2008 *Mendesain Pembelajaran Kontekstual (Contextual Teaching and Learning) di Kelas* (Jakarta: Cerdas Pustaka).
- Wahyuni R, Hikmawati, Muhammad Taufik 2016 Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Metode Eksperimen terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI IPA SMAN 2 Mataram Tahun Pelajaran 2016/2017 *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi* **2 (4)** 164-169.