

Pengembangan Penuntun Praktikum Elektronik Berbasis Keterampilan Proses Sains Materi Suhu dan Kalor untuk SMP/Mts

Aziza Putri Ningsi^{1*}, Sri Purwaningsi^{2,*}, Darmaji^{3,*}

Program studi Pendidikan Fisika Universitas Jambi

*Email : azizap267@gmail.com

ABSTRAK

Abstrak: Pembelajaran fisika adalah pembelajaran yang mengajarkan tentang, produk, proses, dan sikap ilmiah. Ketiga hal tersebut tidak dapat dicapai hanya dengan pembelajarn teori atau hafalan. Pembelajarn fisika perlu dilakukanya kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum akan berjalan dengan lancar apabila terdapat bahan ajar berupa penuntun praktikum. Penelitian ini menggunakan model ADDIE yang terdiri atas lima langkah, yaitu: analisis (analyze), perancangan (design), pengembangan (development), implementasi (implementation), dan evaluasi (evaluation). Namun dalam penelitian ini, tahap akhir yaitu implementasi (implementation), dan evaluasi (evaluation) belum dilakukan. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan di SMP Negeri 22 Kota Jambi, guru menyebutkan terdapat masalah mengenai pelaksanaan praktikum IPA. Pertama, penuntun praktikum yang tersedia belum sesuai dengan kurikulum, dimana pada dasarnya kegiatan praktikum harus mampu mengembangkan kemampuan belajar ilmiah siswa, sementara penuntun praktikum yang ada masih menuntun siswa untuk melakukan praktikum dengan cara hanya mengikuti prosedur yang ada pada penuntun praktikum saja. Hasil pengembanga penuntun praktikum berdasar hasil validasi materi yang dilakukan II tahap dikategori valid dan layak untuk diujicoba. Sedangkan hasil validasi ahli media yang dilakukan II tahap juga berada di kategori valid dan media layak untuk digunakan.

Kata Kunci: Pengembangan, KPS, Suhu dan Kalor

Development of Electronic Practicum Guides based on Science Process Skills for Temperature and Heat Materials for SMP / Mts

ABSTRAK

Abstract: Physics learning is learning that teaches about, products, processes, and scientific attitudes. These three things cannot be achieved only by learning theory or memorizing. Physics learning requires practicum activities. Practical activities will run smoothly if there are teaching materials in the form of practicum guides. This study uses the ADDIE model which consists of five steps, namely: analysis, design, development, implementation, and evaluation. However, in this study, the final stages, namely implementation, and evaluation have not been carried out. Based on observations made at SMP Negeri 22 Jambi City, the teacher said there were problems regarding the implementation of the science practicum. First, the available practicum guide is not in accordance with the curriculum, where basically practicum activities must be able to develop students' scientific learning abilities, while the existing practicum guide still guides students to do practicum by only following the procedures in the practicum guide only. The results of the development of the practicum guide based on the results of material validation carried out in stage II are categorized as valid and feasible to be

tested. Meanwhile, the results of the media expert validation conducted in stage II were also in the valid category and the media was suitable for use.

Key Words: Development, SPS, Temperature and Heat

PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) terdiri dari beberapa bidang pembelajaran salah satunya adalah Fisika. Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang berhubungan dengan berbagai konsep ilmiah yang sebagian penerapannya dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari (Maison et al., 2018). Fisika juga cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang materi dan energi, juga bagaimana mereka berinteraksi satu sama lain (Yediarani et al., 2019). Fisika merupakan salah satu cabang dari ilmu pengetahuan alam yang mendasar bagi siswa untuk dapat memahami gejala-gejala alam yang terjadi di sekitarnya (Sambada, 2012 : 38). Masih banyak kelemahan terhadap pembelajaran fisika dalam mengembangkan kemampuan bernalar dan berfikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika (Halim, 2012: 143). Fisika tidak hanya mempelajari teori-teori atau pun fakta tentang gejala alam melainkan, fisika juga perlu pemahaman mengenai cara menemukan konsep-konsep fisika. Dari beberapa materi fisika yang di peelajari siswa SMP salah satunya adalah materi suhu dan kalor.

Pengetahuan tentang materi suhu dan kalor, tidak cukup bagi siswa hanya mempelajari teori ataupun konsep saja. Tetapi siswa perlu mengetahui cara menemukan konsep dan cara mengimplementasikan teori. Implementasi teori yang diperoleh siswa di kelas, dapat dilakukan di laboratorium

dalam bentuk kegiatan praktikum. Guru berharap dengan praktikum anak akan lebih paham konsep yang dipelajari, terbangkitkan motivasinya untuk belajar sains, berkembang keterampilan sainsnya, dan tumbuh sikap ilmiahnya (Widodo & Ramdaningsih, 2006 : 148). Kegiatan praktik dalam pembelajaran fisika mempunyai peran motivasi dalam belajar, memberi kesempatan pada siswa untuk mengembangkan sejumlah ketrampilan, dan meningkatkan kualitas belajar siswa (Mustika & Murniati, 2011:90). Melalui kegiatan praktikum siswa dapat mengetahui cara menemukan dan membuktikan konsep yang telah diajarkan

Kegiatan praktikum akan menumbuhkan keterampilan-keterampilan yang sudah dimiliki maupun belum dimiliki siswa terutama keterampilan proses sains siswa. Kegiatan praktikum akan berjalan dengan lancar apabila terdapat bahan ajar berupa penuntun praktikum. Penuntun praktikum merupakan salah satu penunjang terlaksananya kegiatan praktikum (Sri, 2016). Penuntun praktikum juga dapat dirancang untuk mengarahkan siswa agar mampu bekerja dengan langkah-langkah ilmiah. Penuntun praktikum dapat dikatakan baik jika didalamnya terdapat teori belajar yang dapat mendukung tercapainya kompetensi dasar.

Penuntun praktikum adalah pedoman pelaksanaan praktikum yang berisi tata cara persiapan, pelaksanaan, analisis data dan pelaporan yang disusun oleh seseorang atau kelompok staf pengajar yang menangani praktikum

tersebut dan mengikuti kaidah tulisan ilmiah (Nurussaniaha & Nurhayati, 2016). Fungsi dari penuntun praktikum adalah bahan ajar yang bisa meminimalkan peran guru, menjadikan siswa semakin aktif dan memperoleh pengetahuan yang bermakna, menjadikan siswa memperoleh kreatifitas berpikir dan keterampilan olah tangan sehingga memudahkan pendidik dalam melaksanakan pengajaran di dalam laboratorium. Agar kegiatan peaktikum yang dilakukan siswa berjalan dengan lancar maka diperlukan penuntun praktikum yang mudah dipahami dan digunakan.

Keterampilan proses dan sikap ilmiah dapat dikembangkan dengan memberikan pengalaman langsung kepada siswa. Salah satunya melalui kegiatan praktikum atau eksperimen (Hartono & Oktafianto, 2014: 17). Keterampilan proses sains adalah semua kemampuan yang diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan, dan menerapkan konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum dan teori-teori sains baik berupa kemampuan mental, fisik, maupun kemampuan sosial (Yuliati, 2016). Keterampilan proses sains adalah Keterampilan berpikir yang membantu siswa belajar melalui pengetahuan dengan tujuan memecahkan masalah dan menemukan solusi (Darmaji, Kurniawan, Suryani, et al., 2018). Keterampilan proses sains memiliki dua kategori, keterampilan proses sains dasar dan proses sains integrasi keterampilan (Hırça, 2012). Keterampilan proses terdiri dari keterampilan dasar, dimana keterampilan dasar ini akan menjadi dasar untuk pengembangan keterampilan selanjutnya (Darmaji, Kurniawan, & Lestari, 2018). Keterampilan proses sains dasar terdiri dari mengobservasi, mengklasifikasi, mempredikis, mengukur, menyimpulkan,

dan mengkomunikasi (Raj & Devi, 2014). Keterampilan proses sains terintegrasi dapat dikuasai setelah menguasai proses dasar keterampilan. Keterampilan proses sains integrasi meliputi: mengidentifikasi variable, membuat tabel data, membuat grafik, mendeskripsikan hubungan antar variable, mengumpulkan dan mengorganisasikan data, analisis percobaan, membuat hipotesis, mensefinisikan variable secara oprasional, merancang percobaan, melakukan percobaan (Chabalengula et al., 2012).

Berdasarkan fakta di lapangan yang diteliti oleh Mustika and Murniati (2011) ditemukan bahwa SMP Negeri 4 Kragan Rembang masih rendahnya kualitas siswa dalam memahami konsep-konsep IPA Fisika, menelaah dan mengerjakan soal- soal IPA Fisika, yang berdampak pada pencapaian nilai IPA Fisika. Hasil penelitian yang dilakukan Sukarno, Permanasari, and Hamidah (2013) ditemukan bahwa keterampilan proses sains siswa SMP di Jambi pada beberapa indikator masih rendah. Oleh karena itu, kegiatan praktikum dijadikan dasar penelitian yang dilakukan oleh Winarti & Nurhayati untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Wahyuni (2015) juga mengemukakan bahwa dalam mempelajari IPA siswa masih teoritis dan kurang mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Dengan demikian kegiatan praktikum untuk meningkatkn kemampuan berfikir kritis siswa.

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan di SMP Negri 22 Kota Jambi, guru menyebutkan terdapat masalah mengenai pelaksanaan praktikum IPA. Pertama, penuntun praktikum yang tersedia belum sesuai dengan kurikulum, dimana pada dasarnya kegiatan

praktikum harus mampu mengembangkan kemampuan belajar ilmiah siswa, sementara penuntun praktikum yang ada masih menuntun siswa untuk melakukan praktikum dengan cara hanya mengikuti prosedur yang ada pada penuntun praktikum saja. Kedua, pendekatan praktikum yang digunakan sekolah saat ini adalah pendekatan praktikum konvensional, yakni guru memberikan masalah, alat, bahan serta langkah kerja pada siswa. Ketiga, penuntun praktikum yang biasa digunakan adalah berupa Lembaran Kerja Siswa (LKS), yaitu gabungan dari lembaran kerja untuk materi ajar dan kegiatan praktikum. Selama ini penuntun praktikum yang digunakan hanya berupa lembaran yang berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik dan masih bersifat kaku. Petunjuk praktikum tersebut hanya akan membuat keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis kurang berkembang. Hal tersebut disebabkan karena siswa akan mencari jawaban sendiri pada buku pelajaran, siswa tidak terbiasa untuk membuat, menganalisis, mencari sendiri serta merancang sendiri apa yang akan mereka kerjakan sehingga kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses sains siswa kurang terlatih.

Berdasarkan permasalahan diatas, hal ini dijadikan dasar pertimbangan oleh peneliti melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kevalitan penuntun praktikum elektronik berbasis keterampilan proses sains materi suhu dan kalor untuk SMP/MTS.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D).. Produk yang

dikembangkan oleh peneliti yaitu penuntun praktikum elektronik berbasis keterampilan proses dasar sains materi suhu dan kalor untuk SMP/MTs. Model pengembangan yang digunakan yaitu model pengembangan ADDIE yang terdiri atas lima langkah, yaitu: analisis (analyze), perancangan (design), pengembangan (development), implementasi (implementation), dan evaluasi (evaluation) (Tegeh & Kirna, 2013). Namun dalam penelitian ini, tahap akhir yaitu implementasi (implementation), dan evaluasi (evaluation) belum dilakukan. Hal ini dikarenakan tujuan penelitian sudah tercapai pada tahap pengembangan (develop). Tahap analisis (analyze) adalah tahap pertama yang dilakukan untuk mengembangkan suatu produk, pada tahap ini peneliti melakukan analisis literature, analisis materi dan analisis gaya belajar siswa. Tahapan define dijadikan acuan untuk melakukan tahapan design yakni merancang penuntun praktikum elektronik berbasis keterampilan proses sains. Tahapan develop dilakukan dengan memvalidasi dan mengembangkan produk.

Subjek Penelitian Subjek pada penelitian ini yaitu dosen ahli materi dan ahli media sebagai validator yang mengajar di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Jambi Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu angket validasi ahli materi dan ahli media Lembar angket ahli materi dan ahli media dilakukan oleh dosen ahli materi dan ahli media yang telah ditentukan sebelumnya untuk melakukan penilaian terhadap produk

Jenis data yang diambil dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu data kualitatif dan kuantitatif Data kualitatif diperoleh dari tahap kritik, saran, dan tanggapan dari validator materi, validator

media. Sedangkan data kuantitatif diperoleh dari lembar validasi ahli. Lembar validasi ahli menggunakan skala likert dengan 4 alternatif pernyataan yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Setuju (S) dan Tidak Setuju (TS). Berikut pada tabel 1 merupakan rentang skor interval validasi.

Tabel 1. Rentang skor interval lembar validasi ahli

No	Rentang Skor	Kategori Skor
1	1.00 – 1.75	Sangat Tidak Baik
2	1.76 – 2.50	Tidak Baik
3	2.51 – 3.25	Baik
4	3.26 – 4.00	Sangat Baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengembangan penuntun praktikum elektronik berbasis keterampilan proses sains materi suhu dan kalor untuk SMPMTs menggunakan model ADDIE yang terdiri dari tahap analisis (analyze), perancangan (design), pengembangan (development).

a. Analisis (analyze)

Berdasarkan hasil analisis literature yaitu hasil penelitian Yuanita dan Yuniarita (2018) petunjuk praktikum IPA yang digunakan oleh guru rata-rata hanya berisi soal yang harus di isi siswa dan terkesan masih kaku. Hasil penelitian (Novita, 2020) diketahui

Tabel 2. Hasil analisis gaya belajar siswa SMPN 22 Kota Jambi

Gaya Belajar Siswa	Kategori	Interval	%
Gaya Belajar Visual	TP	8.00 - 14.0	36.1
	P	14.1 - 20.00	3.3
	S	20.01 - 26.00	1.6
	SS	26.01 - 32.00	59.0
Total			100
Gaya Belajar Auditorial	TP	9.00 - 15.75	23.0
	P	15.76 - 22.50	19.7
	S	22.51 - 29.25	16.4
	SS	29.26 - 36.00	41.0

bahwa terdapat permasalahan pada pedoman praktikum, seperti terdapat pedoman praktikum yang tidak sesuai dengan kompetensi siswa, beberapa pedoman praktikum tidak mencantumkan judul dan tujuan praktikum, terdapat pedoman praktikum yang tidak disertai langkah-langkah kerja dan lembar hasil pengamatan. Pada analisis LKS, juga ditemukan permasalahan yaitu pedoman praktikum yang ada hanya memuat alat, bahan, dan langkah kerja. Selain itu, kertas yang digunakan buram dan berwarna hitam putih sehingga kurang menarik perhatian siswa.

Berdasarkan hasil analisis materi diketahui bahwa dari hasil analisis terhadap KI dan KD Permendikbud Nomor 37 Tahun 2018 keluasaan dan keadalaman materi pada penuntun praktikum ini hanya sebatas melakukan percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor.

Berdasarkan hasil analisis siswa yaitu hasil dari penyebaran angket kepada 30 siswa kelas VII SMPN 22 Kota Jambi, diperoleh hasil bahwa siswa memiliki macam-macam gaya belajar ada siswa yang memiliki gaya belajar secara visual, auditoria, dan kinestetik. Berikut hasil angket hasil analisis gaya belajar siswa yang disajikan secara singkat pada Tabel 2.

	Total	100
Gaya Belajar Kinestetik	TP	9.00 - 15.75 16.4
	P	15.76 - 22.50 14.8
	S	22.51 - 29.25 16.4
	SS	29.26 - 36.00 52.5
	Total	

a. Design

Tahap selanjutnya yaitu tahap mendesain produk. Sebelum di validasi dengan

validasi ahli media dan ahli materi, maka harus di buat desain awal atau storyboard sebagai berikut:

Tabel 2. Storyboard penuntun praktikum elektronik

No	Visual	Keterangan
1		Bagian <i>cover</i> terdiri dari beberapa bagian, yaitu : 1. Logo unja dan logo k13 • Ukuran logo 1” x 0.99” • Color: <i>black, orange</i> 2. Tulisan Penuntun Praktikum • <i>Background</i> gambar berwarna hitam dan abu-abu 3. Judul praktikum • <i>Font: Times New Roman</i> • <i>Size: 24</i> • <i>Color: black and blue</i> Gambar pendukung yang menarik

b. Develop

Tahap ini adalah tahap pengembangan panduan praktikum berbasis keterampilan proses sains materi suhu dan kalor untuk SMP/MTS yang mencakup dua langkah pokok yaitu validasi ahli materi dan validasi ahli media.

Validasi ahli materi dilakukan dengan dua tahap yang divalidasi oleh dosen ahli dibidangnya. Validator ahli materi mengevaluasi materi pembelajaran yang terdapat dalam penuntun praktikum elektronik berbasis keterampilan proses sains materi suhu dan kalor untuk SMP/MTs. Adapun hasil dari penilaian ahli materi tahap I adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil validasi ahli materi tahap I

No	Aspek	Kategori	Rata-rata
1	Komponen penyajian	Tidak Baik	2.8
2	Kelayakan isi	Sangat Baik	3.31
3	Kebahasaan	Sangat Baik	3.38
	Rata-rata keseluruhan		3.2
	Keterangan	layak digunakan sesuai	

Berdasarkan hasil validasi ahli materi tahap I diperoleh hasil skor rata-rata yaitu 3.2. dari hasil tersebut menunjukkan bahwa penuntun praktikum elektronik belum valid. Serta validator memberikan kesimpulan produk layak digunakan apabila sudah di revisi sesuai saran

saran validator. Saran yang diberikan yaitu menambahkan keterangan indikator keterampilan proses sains pada setiap prosedur percobaan dan membuat keterangan rumus dan gambar. Adapun hasil dari penilaian ahli materi tahap I adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil validasi ahli materi tahap II

No	Aspek	Kategori	Rata-rata
	Komponen		
1	penyajian	Baik	3.6
2	Kelayakan isi	Sangat Baik	3.73
3	Kebahasaan	Sangat Baik	4
Rata-rata keseluruhan			3.78

Berdasarkan hasil validasi ahli materi tahap II diperoleh hasil skor rata-rata yaitu 3.78. dari hasil tersebut menunjukkan bahwa penuntun praktikum elektronik valid. Serta validator memberikan kesimpulan produk layak untuk di ujicobakan tanpa revisi.

Sangat Layak Digunakan
 Validasi ahli media juga dilakukan dengan II tahap yang divalidasi oleh dosen ahli dibidangnya. Adapun hasil dari penilaian ahli media tahap I dan tahap II adalah sebagai berikut:

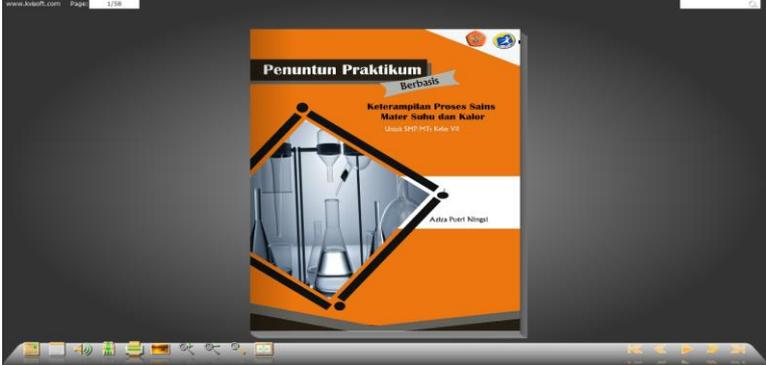
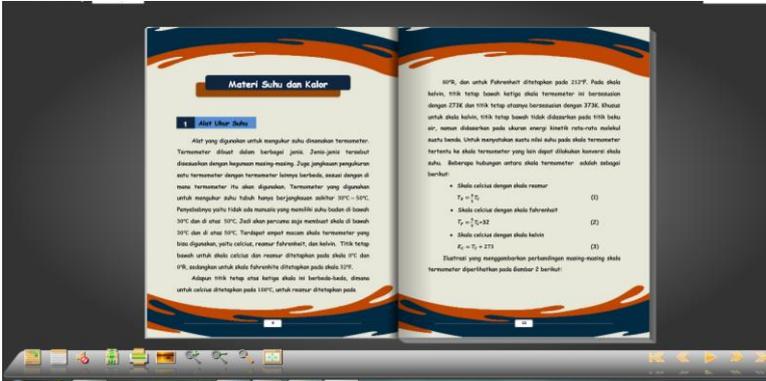
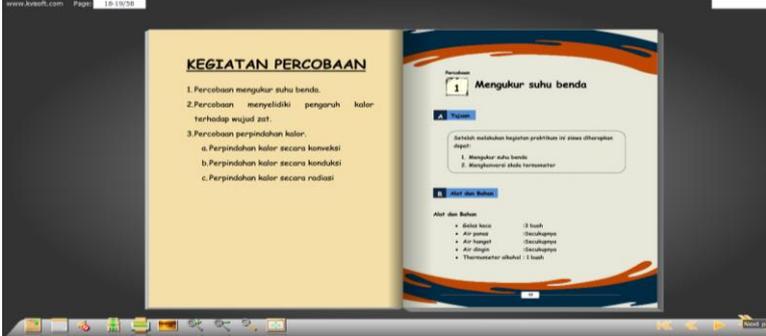
Tabel 5. Hasil validasi ahli media tahap I dan II

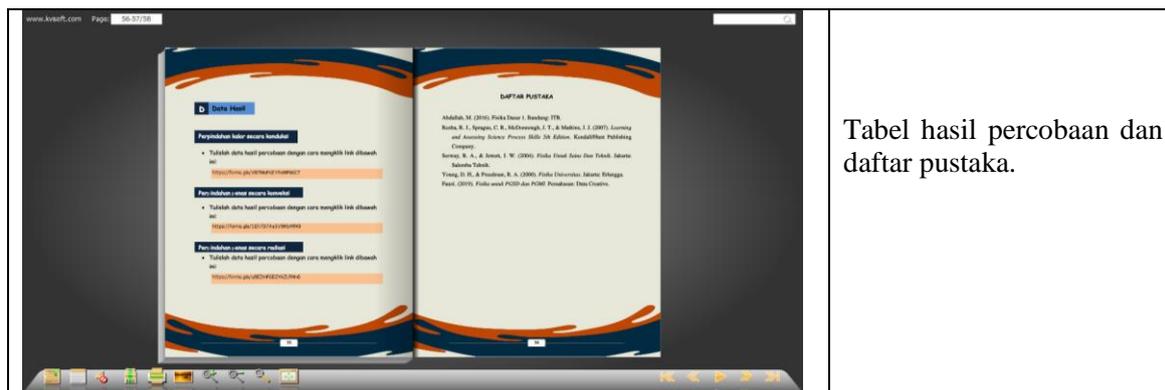
No	Validasi Ahli Media	Kategori	Rata-rata
1	Tahap I	Belum valid	2.06
2	Tahap II	valid	3.33

Berdasarkan hasil validasi ahli media tahap I dapat dilihat pada tabel 5 diperoleh nilai rata-rata sebesar 2.06. hasil rata-rata ahli media tahap I menunjukkan bahwa penuntun praktikum elektronik berbasis keterampilan proses sains memperoleh kategori belum valid. Media layak digunakan jika direvisi sesuai saran validator. Saran yang diberikan oleh validator adalah memperbaiki ukuran huruf, jenis huruf,

dan gambar pendukung yang ada di penuntun. Sedangkan validasi media tahap II di peroleh nilai rata-rata sebesar 3.33. hasil rata-rata validasi ahli media tahap II menunjukkan bahwa penuntun praktikum elektronik berbasis keterampilan proses sains memperoleh kategori valid. Validator memberi kesimpulan bahwa media sudah valid dan layak diuji cobakan.

Hasil produk akhir

Produk	Keterangan
	<p>Cover penuntun praktikum elektronik berbasis keterampilan proses sains materi suhu dan kalor.</p>
	<p>Keterangan alat dan bahan serta video cara menggunakan alat dan bahan untuk kegiatan paraktikum</p>
	<p>Materi pembelajaran yaitu materi suhu dan kalor untuk siswa SMP/MTs.</p>
	<p>Prosedur percobaan terdiri dari 5 Kegiatan percobaan yaitu, percobaan mengukur suhu benda, percobaan menyelidiki pengaruh kalor terhadap wujud benda, percobaan perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, radiasi</p>



Tabel hasil percobaan dan daftar pustaka.

Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah untuk mengembangkan sebuah produk yaitu berupa penuntun praktikum elektronik berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Kvisoft Flipbook Maker* pada materi suhu dan kalor untuk SMP/MTs. Pormat penuntun praktikum disimpan dalam bentuk *exe* yang bisa dibuka dari windows. Tampilan penuntun praktikum didesain menarik dan mampu menarik minat belajar siswa. Pada penuntun praktikum terdapat materi penunjang, gambar, suara, dan animasi, grafik hingga video.

Penggunaan penuntun praktikum elektronik berbasis keterampilan proses sains dan mampu meningkatkan minat belajar siswa serta dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Keunggulan dari penuntun praktikum elektronik berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikais *Kvisoft Flipbook Maker* yang didalamnya dilengkapi dengan video, music dan link percobaan yang bisa dilakukan dirumah. Pembelajaran fisika adalah pembelajaran yang mengajarkan tentang, produk, proses, dan sikap ilmiahKetiga hal tersebut tidka dapat dicapai hanya dengan pembelajarn teori atau hafalan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Nurussaniaha & Nurhayati (2016) pembelajaran IPA bukan hanya menghapal materi tetapi

perlu dilakukan penyelidikan sedrhana atau kegiatan praktikum. Artinya dalam pembelajar fisika yang terdapat produk, proses, dan sikap ilmiah dibutuhkan salah satu perangkat kegiatan praktikum yaitu penuntun praktikum

Dengan menguankan penuntun praktikum berbentuk digital atau elektronika kegiatan praktikum akan lebih efektif dan efisien karena mudha di bawa kemana-mana dan hemat untuk biaya percetakan. Didukung dengan pernyataan yang disampaikan Darmaji et al. (2019) penggunaan penuntun praktikum berbasis *hard copy* tersebut kurang efektif dan efisien maka untuk mempermudah hal tersebut dapat digunakan media sebagai pendukung proses pembelajaran (Darmaji et al. 2019). penggunaan penuntun praktikum berbasis *hard copy* kurang efektif dan efisien, selain itu, juga terdapat pemborosan dalam penggunaan kertas dan sulit jika dibawa kemana-mana (Ningsi & Nasih, 2020). Dengan demikian menggunakan penuntun perktikum elektronik berbasis keterampilan proses sains dapat mempermudah siswa dan guru untuk melaksanakan kegiatan praktikum.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian dan pengembangan penuntun praktikum

elektronik berbasis keterampilan proses sains materi suhu dan kalor untuk SMP//MTs. Perosedur mengembangkan pada penelitian ing mengacu pada model ADDIE yang terdiri dari 5 tahap, namun pada penelitian hanay diselesaikan batas tahap pengembangan. Produk yang dibuat dilakukan validasi materi dan validasi media yang dilakukan oleh validator yang ahli dibidangnya. Hasil validasi materi tahap I masih diperlukan revisi agar layak digunakan, sedangkan validasi materi tahap II sudah layak untuk di ujicobakan. Sedangkan validasi media juga dilakukan dua tahap. Hasil validasi media tahap I masih perlu direvisi beberapa bagian. Hasil validasi media tahap II diketahui bahwa media sudah valid dan layak untuk digunakan. Berdasarkan hasil validasi ahli materi dan ahli media maka penuntu praktikum eketronik berbasisi keterampilan proses sains sudah valid dan layak untuk di gunakan.

DAFTAR RUJUKAN

- Chabalengula, V. M., Mumba, F., & Mbewe, S. (2012). How Pre-service Teachers Understand and Perform Science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 8(3), 167–176.
<https://doi.org/10.12973/eurasia.2012.832a>
- Darmaji, D., Kurniawan, D. A., Astalini, A., & Nasih, N. R. (2019). Persepsi Mahasiswa pada Penuntun Praktikum Fisika Dasar II Berbasis Mobile Learning. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 4(4), 516–523.
- Darmaji, D., Kurniawan, D. A., & Lestari, A. (2018). Deskripsi keterampilan proses sains mahasiswa pendidikan fisika pada praktikum suhu dan kalor. *Jurnal Riset Dan Kajian Pendidikan Fisika*, 5(2), 68.
<https://doi.org/10.12928/jrkpf.v5i2.10735>
- Darmaji, D., Kurniawan, D. A., Suryani, A., & Lestari, A. (2018). An Identification of Physics Pre-Service Teachers Science Process Skills Through Science Process Skills-Based Practicum Guidebook. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 7(2), 239.
<https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v7i2.2690>
- Halim, A. (2012). Pengaruh Strategi Pembelajaran dan Gaya Belajar Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMPN 2 Secanggang Kabupaten Langkat. *Jurnal Tabularasa PPS UNIMED*, 9(2), 141–158.
<https://doi.org/10.1117/1.3653235>
- Hartono, & Oktafianto, W. R. O. (2014). Kefektifan Pembelajaran Praktikum Ipa Berbantu Lks Discovery Untuk Mengembangkan Keterampilan Proses Sains. *Unnes Physics Education Journal*, 3(1).
- Hırça, N. (2012). The Influence Of Hands On Physics Experiments On Scientific Process Skills According To Prospective Teachers Experiences. *European J Of Physics Education*, 4(1), 1–9.
[Http://Ejpe.Erciyes.Edu.Tr/Index.Php/Ejpe/Article/View/82](http://Ejpe.Erciyes.Edu.Tr/Index.Php/Ejpe/Article/View/82)
- Maison, Astalini, Kurniawan, D. A., & Lintang Rofiatu, S. (2018). Deskripsi Sikap Siswa Sma Negeri Pada Mata Pelajarran Fisika

- Students. *Edusains*,10(1), 160–167.
- Mustika, I., & Murniati, N. A. N. (2011). *Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Ipa-Fisika Melalui Pembelajaran Praktikum Dengan Memanfaatkan Alat Dan Bahan Di Lingkungan Sekitar Pada Siswa Kelas Vii Smp Negeri 4 Kragan Rembang Tahun Ajaran 2008/2009I*. 2(1), 89–99.
- Ningsi, A. Putri, & Nasih, N. R. (2020). Mendeskripsikan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Jambi Pada Metari Pembiasan Pada Lensa Cembung Dengan Menggunakan E-Modul. *Eksakta :Jurnalpenelitian Dan Pembelajaran Mipa*,5(1), 35–43.
- Novita, E. (2020). Pengembangan Buku Pedoman Praktikum Berbasis Keterampilan Proses Dasar Sains Kelas Iv Sekolah Dasar. *Journal Evaluation In Education (Jee)*,1(1), 34–41. [Http://Cahaya-Ic.Com/Index.Php/Jee](http://Cahaya-Ic.Com/Index.Php/Jee)
- Nurussaniaha, & Nurhayati. (2016). Pengembangan Penuntun Praktikum Fisika Dasar 1 Berbasis Guided Inquiry Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa.*Prosiding Seminar Nasional Fisik*,V, 63–68. <https://doi.org/DOI:doi.org/10.21009/0305010214>
- Raj, R. G., & Devi, S. N. (2014). Science Process Skills And Achievement In Science Among High. *Scholarly Research Journal for Interdisciplinary Studies*,2(15), 2435–2443.
- Sambada, D. (2012). Peranan Kreativitas Siswa Terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika Dalam Pembelajaran Kontekstual. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*,2(2), 37. <https://doi.org/10.26740/jpfa.v2n2.p37-47>
- Sri, N. (2016). Pengembangan Penuntun Praktikum Biologi Umum Berbasis Inkuiri Terbimbing Mahasiswa Biologi Stkip Payakumbuh. *Jurnal Ipteks Terapan*,1(10), 47–55.
- Sukarno, Permanasari, A., & Hamidah, I. (2013). The Profile of Science Process Skill (SPS) Student at Secondary High School (Case Study in Jambi). *International Journal of Scientific Engineering and Research (IJSER)*,1(1).
- Tegeh, I. M., & Kirna, I. M. (2013). Pengembangan Bahan Ajar Metode Penelitian Pendidikan Dengan Addie Model. *Jurnal Ika*,11(1), 16.
- Wahyuni, S. (2015). Pengembangan Bahan Ajar IPA untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Prosiding Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika (SNFPF)*,6(1), 300–305.
- Widodo, A., & Ramdaningsih, V. (2006). Analisis Kegiatan Praktikum Biologi di SMP dengan Menggunakan Video. *Metalogika*,9(2), 146–158.
- Yediarani, R. D., Maison, M., & Syarkowi, A. (2019). Scientific Reasoning Abilities Profil of Junior High School Students in Jambi. *Indonesian Journal of Science and Education*,3(1), 21. <https://doi.org/10.31002/ijose.v3i1.627>

DOI : 10.5281/zenodo.4734431

- Yuanita, & Yuniarita, F. (2018). Pengembangan Petunjuk Praktikum Ipa Berbasis Keterampilan Proses Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Profesi Pendidikan Dasar,1*(2), 139-168. <https://doi.org/10.23917/ppd.v1i2.6608>
- Yuliati, Y. (2016). *Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar Melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah.2*(2).