

Pengembangan Penuntun Praktikum Fisika SMA/MA Berbasis KPS menggunakan *3D Pageflip Professional* pada Materi Pengukuran

Retno Wulan Dari,^{1✉} Sri Purwaningsih², Darmaji²

¹Jurusan PMIPA Pendidikan Fisika Universitas Jambi, Jambi, Indonesia.

²Jurusan PMIPA Pendidikan Fisika Universitas Jambi, Jambi, Indonesia.

³Jurusan PMIPA Pendidikan Fisika Universitas Jambi, Jambi, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.21009/JPI.042.02>

Article History

Submitted : 2021

Accepted : 2021

Published : 2021

Keywords

Keywords 1; KPS, *3D Pageflip Professional*, materi pengukuran

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan menguji kelayakan penuntun praktikum berbasis keterampilan proses sains menggunakan *3D Pageflip Professional* materi pengukuran. Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan dengan model ADDIE. Instrumen yang digunakan adalah angket validasi materi dan media serta angket persepsi siswa. Teknik analisis data yang berupa saran dari validator dilakukan secara deskriptif kualitatif. Penuntun praktikum yang telah selesai dikembangkan memiliki format .exe yang dapat dijalankan pada PC/laptop. Penuntun praktikum ini telah divalidasi dan dinyatakan valid dengan rata-rata skor ahli materi sebesar 3,9 tergolong dalam kategori sangat baik dan rata-rata skor ahli media sebesar 3,4 tergolong dalam kategori sangat baik. Selanjutnya skor hasil persepsi siswa terhadap penuntun praktikum sebesar 3,5 tergolong dalam kategori sangat baik. Keunggulan yang terdapat pada penuntun praktikum yang dikembangkan yaitu bahasa yang digunakan mudah dimengerti, video yang ditampilkan berbentuk tiga dimensi, terdapat percobaan pelengkap yang dapat digunakan untuk pembelajaran jarak jauh, mudah dioperasikan.

Abstract

The purpose of this study was to develop and test the feasibility of a practical science process skills-based practical guide using 3D Pageflip Professional measurement material. This type of research is research and development with the ADDIE model. The instrument used was a material and media validation questionnaire and a student perception questionnaire. The data analysis technique in the form of suggestions from the validator was carried out descriptively qualitatively. The practicum guide that has been developed has an .exe format that can be run on a PC / laptop. This practicum guide has been validated and declared valid with an average score of material experts of 3.9 which is categorized as very good and an average score of media experts of 3.4 which is classified as in the very good category. Furthermore, the score of the students' perceptions of the practicum guide was 3.5 which was in the very good category. The advantages contained in the practicum guide developed are that the language used is easy to understand, the video displayed is three-dimensional, there are complementary experiments that can be used for distance learning, easy to operate.

✉ Corresponding author :

Alamat : Jurusan PMIPA Pendidikan Fisika Universitas Jambi.
E-mail : retnowullandarii250799@gmail.com

PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 dirancang untuk mengembangkan potensi siswa secara utuh (Puspita dkk., 2017). Berdasarkan kurikulum 2013 siswa dituntut untuk belajar lebih bermakna. pembelajaran bermakna adalah suatu proses pembelajaran dimana informasi baru dihubungkan dengan struktur pengertian yang sudah dipunyai seorang yang sedang dalam proses pembelajaran (Najib, 2017). Aspek yang dikembangkan pada kurikulum saat ini bukan hanya pada pengetahuan dan nilai melainkan berupa keterampilan dalam menemukan konsep dan fakta-fakta yang ada. Siswa diarahkan untuk menemukan sendiri berbagai fakta, membangun konsep, serta nilai-nilai baru yang diperlukan untuk kehidupannya (Sari, 2017). Tujuan ini akan tercapai jika Pemerintah dan seluruh masyarakat, khususnya guru sebagai praktik agen pembelajaran, mengimplementasikan Kurikulum 2013 dengan baik (Jaedun dkk., 2014). Jadi kurikulum saat ini menuntut siswa untuk mengembangkan keterampilan dalam menemukan konsep.

Keterampilan menemukan konsep dapat kita lihat pada pelajaran fisika. Fisika telah menjadi salah satu mata pelajaran yang terkait dengan penemuan konsep ilmiah (Astalini dkk., 2019). Pembelajaran fisika yang berpacu pada konsep-konsep memerlukan pemahaman yang tinggi (Putri dkk., 2018). Fisika dipandang sebagai suatu proses dan sekaligus produk, sehingga dalam pembelajarannya harus mempertimbangkan strategi atau metode pembelajaran yang efektif dan efisien (Astuti 2015). Pembelajaran fisika tidak hanya mempelajari tentang konsep-konsep, penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta alam, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Dengan demikian siswa dituntut harus mengikuti dan menguasai materi fisika yang diajarkan karena fisika berperan penting dalam mengembangkan sikap ilmiah siswa.

Sikap Ilmiah yang dikembangkan meliputi sikap jujur, obyektif, terbuka, ulet, kritis dan dapat bekerjasama dengan orang lain serta memperoleh pengalaman untuk dapat merumuskan masalah, mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, merancang dan merakit instrumen percobaan, mengumpulkan, mengolah, dan menafsirkan data. Pembelajaran. sikap ilmiah selalu bebas dari, asumsi yang tidak terverifikasi dan opini populer yang tidak memiliki dasar empiris (Revati dan Meera, 2017). Hal ini sejalan dengan pendapat rinsiyah (2016), fisika juga mengembangkan aspek sikap sains atau sikap ilmiah. sikap ilmiah siswa dapat kembangkan dengan cara melakukan eksperimen atau praktikum. Gunawan dan Liliyasi (2009), menyatakan bahwa pelaksanaan praktikum fisika sangat penting dalam rangka mendukung pembelajaran dan memberikan penekanan pada aspek proses. Dari beberapa materi yang dipelajari pada pelajaran fisika SMA, salah satu materi yang dipraktikkan adalah materi pengukuran.

Ketika mengukur suatu besaran, diperlukan alat ukur yang sesuai dengan besaran yang akan diukur. Secara spesifik pengukuran dapat dibedakan berdasarkan tingkat ketelitiannya, ukuran besarnya, dan bentuk benda yang hendak diukur. Sehingga, untuk mengetahui dan memaksimalkan konsep pengukuran pada peserta didik perlu dilakukan kegiatan praktikum agar peserta didik memperoleh pengalaman langsung dalam melakukan penemuan berdasarkan konsep-konsep dan fakta yang ada. Hal ini sejalan dengan pendapat Khanam (2015) melalui kegiatan praktikum siswa dapat mempelajari konsep fisika secara langsung. Dalam melakukan pengukuran perlu menggunakan alat ukur yang sesuai dengan besaran yang akan diukur. Dalam melaksanakan praktikum tentu harus ditunjang dengan fasilitas yang lengkap dan buku penuntun praktikum yang tepat.

Kegiatan praktikum akan berjalan dengan baik dan lancar apabila dilengkapi dengan penuntun praktikum Penuntun

praktikum Fisika SMA/MA yang digunakan saat ini berbasis *hard copy*. Penggunaan penuntun praktikum berbasis *hard copy* tersebut kurang efektif dan efisien maka untuk mempermudah hal tersebut dapat digunakan media sebagai pendukung proses pembelajaran (Darmaji dkk., 2019). Selain itu, terdapat pemborosan dalam penggunaan kertas dan sulit jika dibawa kemana-mana. Dengan demikian, untuk mempermudah pelaksanaan praktikum dan meningkatkan keterampilan proses sains serta kemampuan berpikir kritis siswa maka disajikan penuntun praktikum dalam bentuk digital. Aplikasi digital yang digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis siswa yaitu aplikasi *3D Page Flip Professional*.

Aplikasi *3D pageflip professional* merupakan *software* aplikasi yang digunakan untuk membuat *e-Book*, *e-modul*, majalah digital, *e-Paper* dan lain-lain. *3D Page Flip* adalah suatu *software* untuk merubah file dengan format PDF menjadi sebuah animasi buku *3D* yang di dalamnya dapat dimasukkan musik, video, gambar, tombol, dan animasi (Kurniawatia dkk., 2016). *3D PageFlip Professional* merupakan jenis perangkat lunak profesi halaman flip untuk mengkonversi file PDF ke halaman-balik publikasi digital. Tiap halaman PDF yang dihasilkan bisa diflip (bolak-balik) seperti buku yang sesungguhnya (Zahirah dkk., 2018). Penggunaan *software 3D pageflip professional* sangat mudah bagi siapa saja untuk membuat *flash 3D* yang realistis membalik halaman buku tanpa keterampilan pemrograman sehingga memungkinkan pengembang dalam mengembangkan penuntun praktikum yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains.

Keterampilan proses sains (KPS) merupakan keterampilan yang sangat dibutuhkan dan dimiliki oleh siswa untuk menghadapi persaingan antar manusia di era globalisasi. Manu dan Nomleni (2018), keterampilan proses sains adalah perangkat

kemampuan kompleks yang bisa digunakan oleh para ilmuwan dalam melakukan penyelidikan ilmiah ke dalam rangkaian proses pembelajaran. Hutagalung (2013), keterampilan proses sains adalah kemampuan siswa untuk menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan dan menemukan ilmu pengetahuan. Wulaningsih dkk. (2012), keterampilan proses sains mendorong siswa untuk menemukan sendiri fakta, konsep pengetahuan serta menumbuhkembangkan sikap dan nilai yang dituntut.

Keterampilan proses sains terbagi dalam dua jenis yaitu keterampilan proses sains dasar dan keterampilan proses sains terintegrasi (Darmaji dkk., 2019). Ambarsari, Santosa, dan Maridi (2013), keterampilan proses sains dasar siswa yang meliputi observasi, klasifikasi, mengukur, memprediksi, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan. Keterampilan proses sains dasar adalah keterampilan dasar yang digunakan untuk melakukan penyelidikan ilmiah (Darmaji dkk., 2019). Seperti kemampuan untuk menggambarkan objek secara alami (Walters dan Soyibo, 2001). Keterampilan proses sains terintegrasi terdiri dari 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 (Darmaji dkk., 2018). Keterampilan proses sains terpadu adalah keterampilan untuk memecahkan masalah atau melakukan percobaan sains (Karamustafaoğlu, 2011). Keterampilan proses sains sangat penting untuk ditingkatkan Ini didasarkan pada keterampilan proses sains dasar yang dapat membantu siswa memecahkan masalah dengan baik dan dapat berinteraksi dengan baik satu sama lain.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan penuntun praktikum

berbasis keterampilan proses sains menggunakan *3d Pageflip Professional* materi pengukuran. Penelitian ini juga bertujuan untuk menguji kelayakan penuntun praktikum yang di buat.

METODE

Pengembangan penuntun praktikum berbasis keterampilan proses sains menggunakan *3D Pageflip Professional* ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). *Research and Development* adalah metode penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk-produk tertentu serta menguji keefektifan produk tersebut (Hanafi, 2017; Martianingtyas, 2019; Titting dkk., 2016). Model penelitian pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE. Menurut Oktavia dan Harjono (2020) model ADDIE adalah model yang kerangka kerjanya runtut dan sistematis dalam mengorganisasikan rangkaian kegiatan penelitian desain dan pengembangan. Jenis data dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif didapatkan dari saran dan komentar validator sedangkan data kuantitatif didapatkan dari hasil validasi dan hasil respon siswa terhadap penuntun praktikum yang dikembangkan. Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah pengguna penuntun praktikum berbasis keterampilan proses sains menggunakan *3D*.

Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini berupa lembar validasi ahli media, ahli materi, angket respons pengguna dan lembar observasi. Data kuantitatif dianalisis menggunakan skala likert, pilihan jawaban yang disediakan sangat baik, baik, tidak baik dan sangat tidak baik. Jawaban diisi dengan memberikan skor 1 s.d 4 pada setiap pertanyaan. Klasifikasi skor skala likert dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Klasifikasi Skor

Interval Skor	Kategori Skor
1,00 – 1,75	Sangat Tidak Baik
1,76 – 2,50	Tidak Baik
2,51 – 3,25	Baik
3,26 – 4,00	Sangat Baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian pengembangan ini berupa penuntun praktikum fisika SMA/MA berbasis keterampilan proses sains menggunakan *3D Pageflip Professional* pada materi pengukuran. Pengembangan ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Tahap pertama yang dilakukan peneliti yaitu melakukan analisis kebutuhan dan analisis siswa. Tahap analisis adalah tahap awal dalam mengembangkan penuntun praktikum ini. Analisis dilakukan untuk mengidentifikasi fakta yang ada dalam proses pembelajaran dan merekomendasikan solusi yang sesuai dengan kondisi yang ada. Tahap analisis ini dilakukan dengan menganalisis kebutuhan dan analisis siswa.

Analisis kebutuhan dalam pengembangan produk merupakan hal penting yang dilakukan untuk memastikan produk yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Analisis kebutuhan terdiri dari analisis materi dan analisis literatur. Analisis materi digunakan sebagai dasar dalam pengembangan penuntun praktikum. Pada penelitian ini, peneliti mengambil materi pengukuran pada kelas X. Dalam mengambil materi pengukuran peneliti menganalisis KI, KD, dan indikator berdasarkan permendikbud No 24 tahun 2016. Berdasarkan hasil analisis tersebut peneliti memberikan solusi dengan melakukan kajian penelitian lanjutan, yaitu berupa pengembangan penuntun praktikum

yang memuat aspek dari tuntutan KI,KD dan indikator materi pengukuran.

Analisis literatur dilakukan dengan cara mengumpulkan informasi dari berbagai sumber yang dapat digunakan sebagai pedoman dalam mendesain dan mengembangkan produk. Pada tahap ini, peneliti melengkapi kajian pustaka yang berkaitan dengan penelitian dan menganalisis penelitian yang relevan untuk mendukung proses pengembangan produk. Berdasarkan analisis literatur diketahui bahwa untuk mempelajari konsep fisika secara langsung dapat dilakukan melalui kegiatan praktikum (Khanam, 2015). Kegiatan praktikum akan berjalan dengan lancar dan baik apabila dilengkapi penuntun praktikum yang mudah dipahami, jelas, praktis dan menarik. Penuntun praktikum fisika SMA/MA yang digunakan saat ini masih dalam bentuk *hardcopy*. Penggunaan penuntun praktikum dalam bentuk *hardcopy* membutuhkan biaya percetakan yang cukup mahal (Darmaji dkk., 2019). Untuk mempermudah kegiatan praktikum maka perlu dilakukan pengembangan penuntun praktikum dalam bentuk digital.

Selanjutnya peneliti melakukan analisis siswa, pada tahap ini dilakukan analisis macam-macam gaya belajar siswa seperti (a) Gaya belajar auditori, orang yang memiliki gaya belajar auditori belajar dengan mengandalkan pendengaran untuk bisa memahami sekaligus mengingatnya. (b) Gaya belajar visual, orang yang memiliki gaya belajar visual belajar dengan menitik beratkan ketajaman penglihatan. (c) Gaya belajar kinestetik, orang yang memiliki gaya belajar kinestetik mengharuskan individu yang bersangkutan menyentuh sesuatu yang memberikan informasi tertentu agar bisa mengingatnya. Hasil analisis gaya belajar tersebut dapat disimpulkan bahwa siswa SMAN 1 Muaro Jambi memiliki tiga gaya belajar yaitu gaya belajar visual, gaya belajar kinestetik, dan gaya belajar auditorial. Dengan demikian, peneliti mengembangkan penuntun praktikum sesuai dengan gaya

belajar yang dimiliki oleh siswa. Pada penuntun praktikum yang dikembangkan peneliti menyajikan video pembelajaran, Audio, dan animasi yang dapat meningkatkan keinginan belajar siswa sesuai dengan gaya belajar yang dimilikinya.

Tahap selanjutnya peneliti melakukan desain penuntun praktikum. Adapun bentuk desain awal aplikasi sebelum melalui tahap perbaikan dan validasi adalah sebagai berikut :

a. Sampul penuntun praktikum



Ini merupakan desain tampilan awal penuntun praktikum yang *didesign* oleh peneliti.

b. Tampilan pengenalan alat-alat



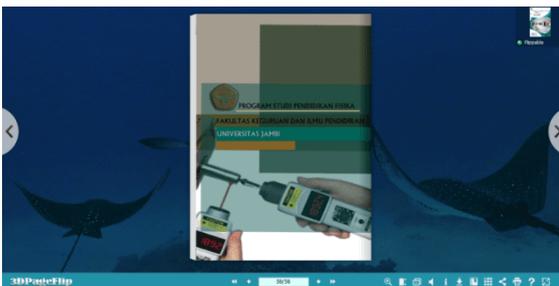
Halaman ini menampilkan tampilan pengenalan alat-alat fisika, yang mana pada setiap alat ukur yang digunakan di lengkapi dengan video cara penggunaan masing-masing alat ukur.

c. Tampilan halaman judul percobaan



Halaman ini menampilkan halaman awal judul percobaan praktikum yang dilakukan.

d. Tampilan cover belakang



Ini merupakan tampilan cover belakang penuntun praktikum yang di rancang oleh peneliti.

Setelah melakukan *design* penuntun praktikum, peneliti melakukan tahap selanjutnya yaitu melakukan tahap pengembangan. Tahap pengembangan merupakan tahap pembuatan penuntun praktikum. Dalam tahapan ini dilakukan perbaikan-perbaikan dan kegiatan validasi oleh validator ahli. Penuntun praktikum didesain dan dikembangkan berdasarkan hasil yang diperoleh dari tahapan observasi awal sampai pada tahapan desain. Untuk menyesuaikan apa yang dibutuhkan siswa dengan apa yang telah dikembangkan, maka dilakukan yaitu validasi materi dan validasi medi. Validasi dilakukan oleh 2 orang dosen pendidikan fisika Universitas Jambi. Validator akan memberikan saran, kritikan terhadap penuntun praktikum yang dikembangkan. Validasi dilakukan sampai

validator menyatakan bahwa penuntun praktikum telah layak digunakan tanpa revisi.

Pada validasi tahap pertama, validator ahli materi menyarankan untuk menambahkan indikator KPS secara detail pada penuntun praktikum dan menambahkan keterangan gambar dan Video. Pada tahap kedua validator menyatakan penuntun praktikum telah layak dan dapat digunakan. Selanjutnya, untuk validasi ahli media tahap pertama, validator menyarankan untuk menyesuaikan jenis huruf dengan *software* yang digunakan, mengganti ukuran tulisan pada penuntun praktikum, menyesuaikan tata letak gambar, dan menyesuaikan warna gambar sesuai dengan tema penuntun praktikum. Pada tahap kedua, semua validator menyatakan penuntun praktikum telah layak dan dapat digunakan. Setelah selesai divalidasi oleh dosen, tahap selanjutnya adalah melakukan uji coba penuntun praktikum fisika SMA/MA berbasis keterampilan proses sains menggunakan *3D Pageflip Professional* pada materi pengukuran pada siswa kelas X MIPA SMAN 1 Muaro Jambi. Pada tahap implementasi dan evaluasi terdapat evaluasi formatif dan sumatif. Pada penelitian ini hanya dilakukan evaluasi formatif yaitu evaluasi kelompok kecil. Uji coba kelompok kecil dilakukan pada 12 orang siswa sebagai praktikan dan 3 orang mahasiswa pendidikan fisika angkatan 2017 sebagai observer.

Setelah uji coba selesai dilakukan, siswa diberikan angket respon terhadap penggunaan penuntun praktikum fisika SMA/MA berbasis keterampilan proses sains menggunakan *3D Pageflip Professional* pada materi pengukuran yang bertujuan untuk melihat bagaimana respon siswa. Berdasarkan hasil respon siswa terhadap penuntun praktikum yang dikembangkan, maka dapat diperoleh nilai rata-rata pada indikator desain sampul penuntun praktikum digital berbasis KPS siswa sebesar 3,5 dengan kategori sangat baik. Selanjutnya nilai rata-rata untuk indikator desain isi

penuntun praktikum digital berbasis KPS sebesar 3,6 dengan kategori sangat baik. Untuk nilai rata-rata indikator desain software penuntun praktikum digital berbasis KPS diperoleh nilai sebesar 3,5 dikelompokkan pada kategori sangat baik. Lalu, untuk nilai rata-rata indikator kemudahan pengoperasian diperoleh nilai sebesar 3,5 dengan kategori sangat baik. Selanjutnya untuk nilai rata-rata indikator komponen kebahasaan secara berturut-turut diperoleh nilai sebesar 3,6 dengan kategori sangat baik.

Dengan demikian, untuk nilai rata-rata angket respon siswa secara keseluruhan diperoleh nilai rata-rata respon pengguna sebesar 3,5 dengan kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa siswa memiliki tanggapan yang baik dalam penggunaan penuntun praktikum fisika SMA/MA berbasis keterampilan proses sains menggunakan *3D Pageflip Professional* pada materi pengukuran. Dari hasil analisis angket respon terhadap empat aspek tersebut dapat disimpulkan bahwa penuntun praktikum fisika SMA/MA berbasis keterampilan proses sains menggunakan *3D Pageflip Professional* pada materi pengukuran yang dikembangkan memiliki kategori layak digunakan untuk evaluasi penguasaan keterampilan proses sains siswa pada praktikum pengukuran.

Adapun spesifikasi pengembangan penuntun praktikum fisika SMA/MA berbasis keterampilan proses sains adalah :

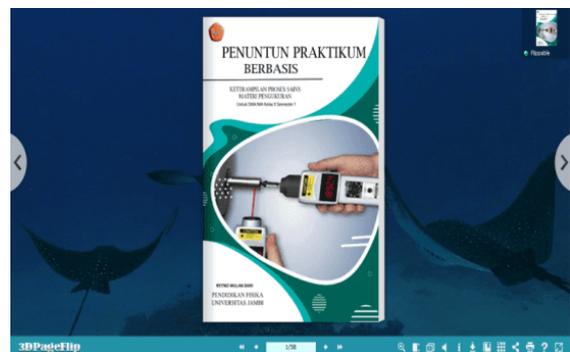
1. Produk dapat digunakan sebagai panduan siswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum yang disusun berdasarkan aturan kurikulum 2013
2. Produk yang dihasilkan berupa penuntun praktikum elektronik yang bersifat 3D yang mana halamannya bisa dibolak-balik layaknya buku sesungguhnya. Dalam *flipbook* ini terdapat gambar, video dan suara sehingga membantu dalam menjelaskan materi lebih nyata.

3. Produk ini dibuat dengan menggunakan bantuan *software 3D Pageflip Professional*.
4. Produk yang dihasilkan berbasis keterampilan proses sains
5. Penuntun praktikum ini berisi materi pengukuran yang terdiri dari :
 - a. Materi pengukuran menggunakan alat ukur panjang menggunakan alat ukur jangka sorong, mikrometer sekrup.
 - b. Materi pengukuran menggunakan alat ukur massa menggunakan alat ukur neraca Ohaus.

Keunggulan yang terdapat pada penuntun praktikum yang dikembangkan yaitu; bahasa yang digunakan mudah dimengerti, video yang ditampilkan berbentuk tiga dimensi, terdapat percobaan pelengkap yang dapat digunakan untuk pembelajaran jarak jauh dan mudah dioperasikan. Sedangkan kelemahan yang terdapat pada penuntun praktikum yang dikembangkan yaitu; belum bisa diakses melalui *smartphone*, harus menggunakan bantuan Flash player versi terbaru untuk membuka aplikasi.

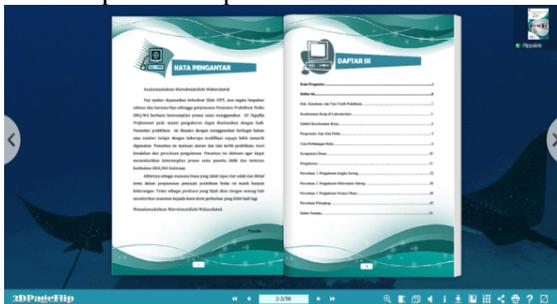
Adapun kajian produk akhir dari penuntun praktikum yang telah dikembangkan sebagai berikut :

- a. Cover penuntun praktikum



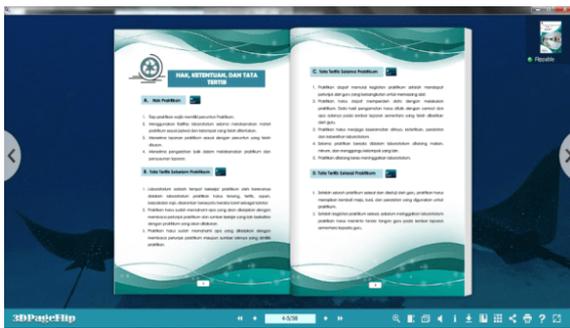
Ini merupakan tampilan awal halaman penuntun praktikum yang sudah divalidasi oleh validator materi dan validator media.

b. Kata pengantar dan daftar isi penuntun praktikum



Ini merupakan tampilan kata pengantar dan daftar isi penuntun praktikum yang sudah divalidasi oleh validator materi dan validator media.

c. Hak, ketentuan, dan tata tertib penuntun praktikum



Ini merupakan tampilan hak, ketentuan, dan tata tertib penuntun praktikum yang sudah divalidasi oleh validator materi dan validator media. Pada tampilan ini dilengkapi oleh audio pelengkap yang dapat membantu siswa yang memiliki kendala dalam membaca. Dengan adanya audio tersebut siswa dapat mendengarkan hak, ketentuan, dan tata tertib penuntun praktikum melalui audio tersebut.

d. Pengenalan alat-alat dan cara perhitungan ralat



Ini merupakan tampilan pengenalan alat-alat fisika dan cara perhitungan ralat. Pada tampilan ini dilengkapi audio pelengkap dan video cara penggunaan alat dalam melakukan percobaan. Dengan adanya video pelengkap tersebut dapat memudahkan siswa dalam melakukan kegiatan percobaan.

e. Halaman awal percobaan



Ini merupakan halaman awal percobaan, pada halaman ini dilengkapi oleh audio pelengkap yang dapat memudahkan siswa dalam melakukan kegiatan praktikum.

f. Halaman awal percobaan pelengkap



Ini merupakan halaman awal percobaan pelengkap, pada halaman ini dilengkapi audio, dan fitur *flash* yang dapat membantu siswa untuk menulis langsung biodata yang ada di penuntun praktikum.

g. Cover belakang



Ini merupakan tampilan *cover* belakang penuntun praktikum yang sudah di validasi oleh validator.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengembangan dan uji coba penuntun praktikum maka dihasilkan penuntun praktikum fisika SMA/MA berbasis keterampilan proses sains menggunakan *3D Pageflip Professional* pada materi pengukuran yang valid dan layak digunakan. Penuntun praktikum dibuat dengan menggunakan aplikasi *3D Pageflip Professional*. Penuntun praktikum yang telah selesai dikembangkan memiliki format .exe yang dapat dijalankan pada PC/laptop. Penuntun praktikum ini juga dilengkapi dengan audio, video, animasi dan percobaan pelengkap yang langsung bisa diakses melalui internet. Penuntun praktikum ini telah divalidasi dan dinyatakan valid dengan rata-rata skor ahli materi sebesar 3,9 tergolong dalam kategori sangat baik dan rata-rata skor ahli media sebesar 3,4 tergolong dalam kategori sangat baik. Selanjutnya skor hasil persepsi siswa terhadap penuntun praktikum yaitu sebesar 3,5 tergolong dalam kategori sangat baik.

- Untuk peneliti selanjutnya rancangan penuntun praktikum yang dikembangkan dapat dimodifikasi dengan menambahkan simulasi percobaan menggunakan *flash*.
- Produk berupa penuntun praktikum fisika SMA/MA berbasis keterampilan proses sains menggunakan *3D Pageflip Professional* pada materi pengukuran diharapkan dapat diuji coba lapangan untuk mengetahui keefektifan produk.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan terima kasih kepada guru fisika dan siswa SMAN 1 Muaro Jambi yang telah membantu saya dalam melakukan penelitian ini. Selanjutnya, terima kasih untuk semua pihak yang telah berperan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

i2.13005

- Ambarsari, W., Santosa, S., & Maridi, M. (2013). Penerapan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Dasar Pada Pelajaran Biologi Siswa Kelas Viii Smp Negeri 7 Surakarta. *Pendidikan Biologi*, 5(1), 81-95.
- Astalini, Kurniawan, D. A., Darmaji, Sholihah, L. R., & Perdana, R. (2019). Characteristics Of Students' Attitude To Physics In Muaro Jambi High School. *Humanities And Social Sciences Reviews*, 7(2), 91-99. <https://doi.org/10.18510/HSSR.2019.7210>
- Astriyana, E. Yuni. (2018). *Pengembangan Panduan Laboratorium Vitual Berbasis Direct Instruction Pada Praktikum Fisika Dasar 1 Untuk Percobaan Penguasaan Alat-Alat Ukur*. Universitas Jambi.
- Astuti, S. P. (2015). Pengaruh Kemampuan Awal Dan Minat Belajar Terhadap Prestasi Belajar Fisika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan Mipa*, 5(1), 68-75. <https://doi.org/10.30998/Formatif.V5i1.167>
- Beaumont-Walters, Y., & Soyibo, K. (2001). An Analysis Of High School Students' Performance On Five Integrated Science Process Skills. *Research In Science And Technological Education*, 19(2), 133-145. <https://doi.org/10.1080/02635140120087687>
- Darmaji, Dwi Agus Kurniawan, Astalini, Wawan Kurniawan, Khairul Anwar, A. L. (2019). Students' Perceptions Of Electronic's Module In Physics Practicum. *Journal Of Education And Learning (Edulearn)*, 13(2), 288-294. <https://doi.org/10.11591/Edulearn.V13i2.13005>
- Darmaji, Dwi Agus Kurniawan, Hanaiyah Parasdila, I. (2018). Description Of Science Process Skills' Physics Education Students At Jambi University In Temperature And Heat Materials. *Educational Review, Usa*, 2(9), 485-498. <https://doi.org/10.26855/Er.2018.09.004>
- Darmaji, D., Kurniawan, D. A., Astalini, A., & Nasih, N. R. (2019). Persepsi Mahasiswa Pada Penuntun Praktikum Fisika Dasar li Berbasis Mobile Learning. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 4(4), 516-523.
- Darmaji, D., Kurniawan, D. A., & Suryani, A. (2019). Effectiveness Of Basic Physics li Practicum Guidelines Based On Science Process Skills. *Jipf (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.26737/jipf.V4i1.693>
- Najib, E. (2017). Pengaruh Penerapan Pembelajaran Bermakna (Meaningfull Learning) Pada Pembelajaran Tematik IPS Terpadu Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas III Di Mi Ahliyah IV Palembang. *Jip: Jurnal Ilmiah Pgmi*, 2(1), 19-28.
- Hanafi. (2017). Konsep Penelitian R & D Dalam Bidang Pendidikan. *Saintifika Islamica: Jurnal Kajian Keislaman*, 4(2), 129-150.
- Kurniawatia, H., Desnita, S. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis 3d Pageflip Fisika Untuk Materi Getaran Dan Gelombang Bunyi. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 2(1), 97-102. <https://doi.org/10.21009/1.02114>
- Hutagalung, A. M. (2013). Efek Model Pembelajaran Inquiry Training

- Berbasis Media Komputer Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(2), 9. <https://doi.org/10.22611/jpf.v2i2.3473>
- Jaedun, A., & Hariyanto, V. L. (2014). An Evaluation Of The Implementation Of Curriculum 2013 At The Building Construction Department Of Vocational High Schools In Yogyakarta. *Journal Of Education*, 7(1).
- Karamustafaoğlu, S. (2011). Improving The Science Process Skills Ability Of Science Student Teachers Using I Diagrams. *Eurasian J. Phys. Chem. Educ*, 3(1), 26–38. <http://www.eurasianjournals.com/index.php/ejpc>
- Khanam, A. (2015). A Practicum Solution Through Reflection: An Iterative Approach. *Reflective Practice*, 16(5), 688–699. <https://doi.org/10.1080/14623943.2015.1071248>
- Liliasari, G. Dan. (2009). Pengembangan Perangkat Percobaan Konsep Rotasi Untuk Pembelajaran Fisika Di Sma Dan Universitas Hendar Sudrajad. *Cakrawala Pendidikan*, 3(2), 1–7.
- Manu, T. S. N., & Nomleni, F. T. (2018). Pengaruh Metode Pembelajaran Karya Kelompok Terhadap Keterampilan Proses Sains Dengan Kovariabel Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Mata Pelajaran Biologi. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 8(2), 167–179. <https://doi.org/10.24246/j.js.2018.v8.i2.p167-179>
- Martianingtyas, E. D. (2019). Research And Development (R&D): Inovasi Produk Dalam Pembelajaran. *Researchgate, August*, 1–8. <https://www.researchgate.net/publication/335227473>
- Muljono, P. (2007). Kegiatan Penilaian Buku Teks Pelajaran Pendidikan Dasar Dan Menengah. *Buletin Bsnp Media Komunikasi Dan Dialog Standar Pendidikan*, 11(1), 1–24.
- N, R., & Meera, D. K. P. (2017). An Investigation Of Scientific Attitude Among Secondary School Students In Kottayam District Of Kerala. *Iosr Journal Of Research & Method In Education (Iosjrme)*, 07(01), 63–66. <https://doi.org/10.9790/7388-0701036366>
- Ningsih, S., & Dukalang, H. H. (2019). Penerapan Metode Suksesif Interval Pada Analisis Regresi Linier Berganda. *Jambura Journal Of Mathematics*, 1(1), 43. <https://doi.org/10.34312/jjom.v1i1.1742>
- Oktavia, W., & Harjono, H. S. (2020). Pena : Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra. *Pena: Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra*, 32–43.
- Putri, A. R., Maison, M., & Darmaji, D. (2018). Kerjasama Dan Kekompakan Siswa Dalam Pembelajaran Fisika Di Kelas Xi Mipa Sma Negeri 3 Kota Jambi. *Edufisika*, 3(02), 32–40. <https://doi.org/10.22437/edufisika.v3i02.5552>
- Puspita, A., R, Paidi, Nurcahyo, H. (2017). Analisis Keterampilan Proses Sains Lkpd Sel Di Sma Negeri. 6(3), 164–170.
- Rinsiyah, I. (2016). Pengembangan Modul Fisika Berbasis Ctl Untuk Meningkatkan Kps Dan Sikap Ilmiah Siswa Madrasah Aliyah. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains & A (Yogyakarta)*, 4(2), 152–162.

<https://doi.org/10.21831/jpms.v4i2.12979>

Sari, P. (2017). Pemahaman Konsep Matematika Siswa Pada Materi Besar Sudut Melalui Pendekatan Pmri. *Jurnal Gantang, Ii(1)*, 41–51.

Titting, Hidayah, P. (2016). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Senam Lantai Berbasis Android Pada Pendidikan Jasmani Olahraga Dan Kesehatan Di Sma. *Journal Of Physical Education And Sports, 5(2)*, 120–126. <https://doi.org/10.15640/jpesm>

Waryanto, B., & Millafati, Y. A. (2006). Transformasi Data Skala Ordinal Ke Interval Dengan Menggunakan Makro. *Informatika Pertanian, 15*, 881–895.

Wulaningsih, S., Prayitno, B. A., & Probosari, R. M. (2012). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Ditinjau Dari Kemampuan Akademik Siswa Science Process Skills Viewed From Student ' S Academic. *Pendidikan Biologi, 4(2)*, 33–43. <https://doi.org/10.1161/res.ob013e31821e0b53>

Zahirah, D. L., Ismayu, E., & Yunara, N. L. (2018). *Desain Modul Interaktif Dengan Menggunakan 3d Pageflip Professional Pada Materi Fisika Gelombang Mekanik. July.*