



Validitas Buku Panduan Praktikum Fisika Berbasis Model *Creative Problem Solving* Berbantuan Aplikasi Tracker

Dea Stivani Suherman^{1✉}, Atika Ulya Akmal², Fanny Rahmatina Rahim³

Universitas Negeri Padang, Indonesia^{1,2,3}

e-mail : deastivani@fip.unp.ac.id¹, atikaulyaakmal@fip.unp.ac.id², fannyrahmatinarahim@fmipa.unp.ac.id³

Abstrak

Inovasi dalam teknologi dan model pembelajaran dapat mendukung proses pembelajaran lebih efektif dan efisien. Penggunaan aplikasi tracker dan model *creative problem solving Model* (CPS) adalah satu inovasi yang dapat digunakan dalam pembelajaran fisika khususnya kinematika gerak. Penelitian ini memiliki tujuan mendeskripsikan hasil penelitian pada tahap *prototyping phase* yang terdiri dari dua fase yaitu *self evaluation* dan validasi ahli dari buku panduan praktikum fisika dasar berbasis model *creative problem solving Model* (CPS) berbantuan *virtual laboratory* dan aplikasi tracker sehingga dihasilkan panduan praktikum yang valid. Penelitian yang dilakukan termasuk kepada *research and development (R&D)* dengan model pengembangan Plomp. Sebelum dinilai oleh ahli dilakukan *self evaluation* menggunakan lembar *self evaluation* yang dilakukan oleh penulis sendiri dengan hasil panduan praktikum yang layak secara konstruk. Panduan praktikum dinilai validitasnya oleh 3 orang ahli yaitu dosen dengan menggunakan lembar validitas yang menghasilkan nilai rata-rata 89,1 yang memiliki kriteria sangat valid. Hasil tersebut menunjukkan penuntun praktikum dapat digunakan untuk mata kuliah fisika dasar pada materi mekanika dengan menggunakan labor virtual berbantuan aplikasi Tracker. Uji selanjutnya dapat dilakukan uji praktikalitas dan efektivitas. Dapat disimpulkan bahwa buku panduan praktikum fisika berbasis model CPS berbantuan aplikasi tracker valid digunakan di dalam praktikum fisika dasar.

Kata Kunci: Validitas, Panduan Praktikum Fisika, Model CPS, Aplikasi Tracker.

Abstract

Technology advancements and new learning paradigms can enhance the educational process more successfully and effectively. One innovation that can be applied to the study of physics, particularly motion kinematics, is the usage of the tracker application and the creative problem solving model (CPS) model. This study has the purpose to describe the results of the research at the prototyping phase which consisted of two phases, self-evaluation and validation of expert of the fundamental physics practice manual book based on the creative problem solving model (CPS) model assisted by virtual laboratory and tracker applications that produce practice manual book with valid criteria. This research was a development research with the Plomp development model. Before being assessed by experts, a self-evaluation was carried out using a self-evaluation sheet which was carried out by the author himself with the results of a constructive practice manual book. The practice manual book was assessed for validity by 3 experts which was lecturers using a validity sheet which resulted in an average value of 89.1 with very valid criteria. This shown that the practice manual book can be used in fundamental physics courses, especially mechanics material by using virtual labor assisted by the tracker application. Further tests can be carried out to test the practicality and effectiveness. It can be concluded that physics practice manual book can be used with the help of the tracker application and the manual for physics practicum based on the CPS model.

Keywords: *Validity, Physics Practice Manual Book, CPS Models, Tracker Application.*

Copyright (c) 2023 Dea Stivani Suherman, Atika Ulya Akmal, Fanny Rahmatina Rahim

✉ Corresponding author :

Email : deastivani@fip.unp.ac.id

DOI : <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i2.4906>

ISSN 2656-8063 (Media Cetak)

ISSN 2656-8071 (Media Online)

PENDAHULUAN

Visi Pendidikan selain mencerdaskan kehidupan bangsa juga mencetak siswa yang mempunyai daya nalar tinggi dengan kemampuan analisis masalah sehingga dapat mengambil keputusan yang tepat terhadap peristiwa yang terjadi (Azura et al., 2019). Sains merupakan subjek satu mata pelajaran yang dapat membuka peluang untuk mengasah keterampilan dan kreativitasnya (Eko Nugroho & Yulianti, 2018). Hakikat Sains di dalam pembelajaran tidak hanya sekedar mengingat dan memahami konsep tetapi bagaimana proses dalam menemukan konsep melalui percobaan yang dilakukan (Rahman Fadli et al., 2019). Selanjutnya pembelajaran Sains memuat tiga komponen yaitu: Memicu berkembangnya intelektual peserta didik, melibatkan peserta didik dalam kegiatan praktikum, merangsang terbentuknya sikap ilmiah (Yuliaty & Lestari, 2019).

Kegiatan praktikum dapat melatih keterampilan peserta didik dan merupakan salah satu metode yang bisa digunakan dalam mencapai tujuan perkuliahan atau pembelajaran (Candra & Hidayati, 2020). Adapun masalah pada perkuliahan praktikum pembelajaran fisika adalah keterbatasan panduan praktikum dan instrumen laboratorium pada materi yang bersifat dinamika gerak seperti gerak lurus, parabola dan melingkar dimana belum tersedianya alat praktikum yang memadai yang dapat mengukur kuantitas pada besaran tersebut. Salah satu alternatif solusi dari permasalahan diatas adalah dikembangkannya panduan praktikum dengan menggunakan aplikasi yang akurat serta dapat mengukur besaran fisika. Aplikasi tersebut adalah Tracker.

Panduan praktikum disusun untuk memudahkan praktikum dimana terdapat judul, tujuan praktikum, teori dasar, alat dan bahan, dan dibantu dengan pertanyaan yang mengacu pada tujuan pelaksanaan praktikum (Dewi, 2019). Panduan praktikum ini membantu keberhasilan praktikum di laboratorium karena sebagai panduan untuk peserta didik (Nikmah & Achmad Binadja, 2015). *Creative Problem Solving* adalah salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran fisika. Model pembelajaran ini merupakan salah satu model pembelajaran berbasis masalah (Widodo & Kartikasari, 2017). Tahapan pada model CPS adalah *Question Formulation, Idea Generation, Evaluation and Action Planning, Action Planing* (Sari & Noer, 2017). CPS dilaksanakan dalam pembelajaran dengan membebaskan siswa mengungkapkan pendapatnya, guru bersifat menjadi fasilitator dengan mengumpulkan dan mendengarkan pendapat siswa lalu memberikan apresiasi kepada siswa yang berpendapat (Yuliaty & Lestari, 2019).

Tracker adalah salah satu piranti lunak yang memiliki predikat yang baik dalam menganalisis video kinematika gerak (Fitriyanto & Sucahyo, 2016). Teknologi menjadikan pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien dan dapat meningkatkan kualitas eksperimen (Herrani, 2015). Pemanfaatan aplikasi *tracker* mempunyai kelayakan persentase sebesar 91,67% dalam menganalisis gerak parabola (Ratna Nurzaman, 2018). Bahasan yang sesuai untuk aplikasi *Tracker* salah satunya adalah kinematika dan fenomena gerak (Habibulloh & Madlazim, 2014). Peserta didik dapat mengamati, mengukur, dan menginterpretasikan data dalam menggunakan aplikasi *tracker* pada praktikum (Khotijah et al., 2019). Fakta tersebut membuktikan bahwa aplikasi *tracker* baik digunakan dalam menganalisis video yang didapatkan dari fenomena dalam fisika.

Praktikum yang dilaksanakan dengan memanfaatkan laboratorium virtual lebih efektif, menarik dan lebih bermanfaat sehingga siswa mampu mencoba kembali secara mandiri. Sedangkan di laboratorium konvensional tidak semua siswa dapat aktif dalam kegiatan eksperimen (Holden Simbolon & Sahyar, 2015). Virtual lab menjadi sebuah jalan baru yang dapat memfasilitasi kegiatan pembelajaran khususnya materi yang menggunakan alat yang beresiko menimbulkan kecelakaan kerja. Selain itu, labor virtual bisa dijadikan sebagai solusi bagi sekolah yang mempunyai alat praktikum yang terbatas (Novi et al., 2015). Laboratorium virtual ini dikembangkan untuk membantu siswa dalam melakukan pemahaman konsep fisika yang sekaligus dapat menambah pemahaman siswa dan guru dalam menggunakan teknologi. Laboratorium virtual ini

dikembangkan dengan harapan dalam melakukan praktikum di sekolah. Akan tetapi laboratorium virtual belum bisa menggantikan praktikum di laboratorium sebenarnya (Hermansyah & Herayanti Lovy, 2015). Pembelajaran fisika dengan pemanfaatan media berbasis TIK dapat meningkatkan hasil dan motivasi belajar mahasiswa (Chanafi & Mursal, 2016). Oleh karena itu, diperlukan sebuah panduan praktikum yang dapat memfasilitasi peserta didik dalam menggunakan virtual lab berbantuan aplikasi *Tracker* dalam praktikum fisika.

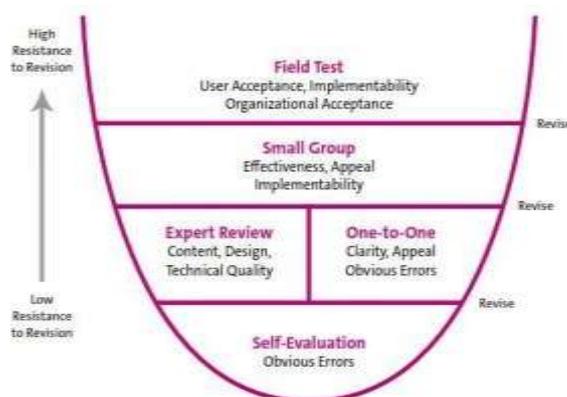
Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Rizki et al., 2021) melakukan percobaan dan melihat reaksi dari mahasiswa terhadap praktikum fisika non-laboratorium yang menggunakan aplikasi tracker untuk percobaan kinematika gerak mendapatkan respon yang memuaskan dari mahasiswa. Selanjutnya penelitian yang dilakukan (Amiruddin, 2022) tentang eksplorasi konsep fisika pada permainan lempar bola secara vertikal dengan bantuan aplikasi tracker membuktikan bahwa aplikasi tracker merupakan media pembelajaran yang inovatif untuk membuktikan dan menggali konsep fisika secara teoritik. Penelitian relevan selanjutnya adalah pemanfaatan aplikasi tracker dalam mengembangkan kegiatan praktikum fisika oleh (Arjana et al., 2022) mengatakan bahwa aplikasi tracker memberikan inovasi dalam melaksanakan praktikum fisika dalam *hybrid learning*. Kesimpulan yang dapat diambil dari peneliti sebelumnya bahwa aplikasi tracker sangat bermanfaat digunakan dalam pembelajaran fisika. Dalam penelitian sebelumnya belum ditemukan adanya panduan praktikum yang disesuaikan dengan model pembelajaran mutakhir beserta materi yang relevan dalam menggunakan aplikasi tracker ini. Oleh sebab itu penulis mengembangkan panduan praktikum ini menggunakan model pembelajaran *creative problem solving* dan menyertakan materi pembelajaran yang relevan seperti kinematika gerak yang memudahkan mahasiswa dalam melakukan praktikum virtual.

METODE

Penelitian ini termasuk kepada *design research*. *Design research* mendesain dan mengembangkan intervensi (seperti program pembelajaran, strategi pembelajaran dan bahan ajar, produk dan sistem) sebagai solusi terhadap permasalahan pendidikan yang kompleks, juga untuk menambah pengetahuan tentang sifat dari intervensi dan proses untuk mendesain dan mengembangkan, atau alternatif merancang dan menginovasikan intervensi pendidikan (seperti, proses dan lingkungan belajar dan sejenisnya) yang bermaksud untuk mengembangkan atau memvalidasi teori (Plomp, 2013).

Model pengembangan dari buku penuntun praktikum fisika berbasis Model CPS berbantuan *Virtual Laboratory* dan aplikasi *Tracker* dirujuk dari Plomp. Model Plomp terdiri atas tiga langkah, yakni : 1) *preliminary research* (analisis pendahuluan) 2) *prototyping phase* (tahap perancangan) 3) *assessment phase* (Plomp, 2013). Tahap validasi ini berada pada tahap perancangan (*prototyping phase*).

Evaluasi formatif memiliki beberapa lapisan dalam *design research* seperti yang diilustrasikan pada gambar 1.



Gambar 1. Lapisan dari Evaluasi Formatif (Plomp, 2013)

Berdasarkan pada gambar 1, terdapat metode evaluasi formatif yang merupakan proses uji validitas adalah *self evaluation* dan *expert review*. Pada uji *self evaluation* panduan praktikum dinilai dan direvisi oleh penulis sendiri sebelum diberikan kepada ahli dan peserta didik untuk mengatasi *obvious error* (kesalahan yang jelas). *One to one evaluation* dilaksanakan dengan menggunakan peserta didik untuk mengetahui kejelasan penulisan dan kesalahan yang nyata. *Expert review* adalah tahap terakhir dari uji validitas untuk menilai konten, desain serta kualitas teknis dari suatu produk.

Objek penelitian dalam penelitian ini adalah buku panduan praktikum. Buku panduan praktikum ini berisi tentang penuntun praktikum materi kuliah fisika dasar yang bersifat praktikum. Fokus dari kegiatan penelitian adalah untuk menghasilkan dan menguji buku panduan praktikum berbasis model CPS berbantuan *virtual laboratory* dan aplikasi tracker. Data dalam penelitian ini merupakan data primer merupakan data yang diambil dari validasi panduan praktikum yang dinilai oleh validator. Instrument pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan instrumen lembar validitas yang terdiri dari *self evaluation* dan *expert review*.

Penilaian lembar validitas dianalisis untuk mengetahui tingkat kevalidan dari produk yang dikembangkan. Skala Likert digunakan untuk menganalisis validitas dengan memberikan nilai untuk setiap item seperti sangat setuju (4), setuju (3), tidak setuju (2) dan sangat tidak setuju (1). Langkah selanjutnya merupakan penentuan total nilai masing-masing validator untuk seluruh indikator. Langkah terakhir adalah penentuan skor validitas dengan cara menggunakan rumus:

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \%$$

Dimana :

P = Nilai akhir

f = Perolehan nilai

N = Nilai maksimum

Klasifikasi dari hasil validitas (Riduwan,2009) dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini

Tabel 1. Tabel Kategori Validitas

| No | Nilai | Kriteria |
|----|----------------|--------------|
| 1 | 80% < x ≤ 100% | Sangat valid |
| | 60% < x ≤ 80 % | Valid |
| 3 | 40% < x ≤ 60 % | Cukup valid |
| | 20% < x ≤ 40 % | Kurang valid |
| 5 | 0% < x ≤ 20 % | Tidak valid |

Tabel 1 menjelaskan cara membaca kriteria dari validitas sebuah produk yang dikembangkan. Hasil akhir dari perhitungan validitas penuntun praktikum yang dinilai oleh validator ahli dapat dijelaskan dengan kriteria yang dijelaskan oleh Tabel 1 diatas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Jenis penelitian ini termasuk ke dalam *Educational Design Research* (EDR) yang mengacu pada model pengembangan Plomp. Tahap awal dari penelitian ini adalah *preliminary research*. Pada tahap ini dilakukan analisis awal, analisis kebutuhan, dan kajian literatur yang diperlukan.

Perolehan data dari tahap investigasi awal didapatkan bahwa (1) Praktikum di perkuliahan masih menggunakan laboratorium konvensional. (2) Belum ada panduan praktikum *virtual lab* khususnya pada materi kinematika (3) Keterbatasan ruang dan waktu untuk melaksanakan praktikum di laboratorium secara tatap muka. Hal ini mengakibatkan mahasiswa menjadi pasif karena hanya melakukan pembelajaran terbatas dengan dosen saja. Dampak yang terjadi adalah pembelajaran menjadi kurang menarik dan menurunkan minat mahasiswa dalam belajar. Hasil dari tahap investigasi awal dirancanglah sebuah panduan praktikum berbasis *virtual lab* menggunakan aplikasi *Tracker* dengan model CPS.

Disain panduan praktikum dilakukan uji pada tahapan pengembangan (*prototyping phase*) yang dimulai dengan *self evaluation*. Pada tahapan *self evaluation*, panduan praktikum diperbaiki bagian yang terdapat kesalahan. Hasil uji *self evaluation* yang dilakukan oleh peneliti sendiri didapatkan panduan praktikum yang telah lengkap sesuai dengan struktur panduan praktikum serta tahapan model CPS. Uji validitas panduan praktikum fisika berbasis model CPS berbantuan virtual lab dan aplikasi *Tracker* dilakukan oleh tenaga ahli yaitu tiga orang dosen UNP. Validitas panduan praktikum terdiri dari empat aspek yakni aspek isi, aspek konstruk, aspek bahasa dan aspek kegrafisan.

Tabel 2. Hasil Penilaian Indikator Aspek Isi

| No | Indikator Penilaian | Nilai Validitas | Ket |
|-----------|---|-----------------|--------------|
| 1 | Materi yang disajikan dalam buku panduan praktikum sudah sesuai dengan RPS. | 92% | Sangat Valid |
| 2 | Tujuan praktikum dan pembelajaran tergambar jelas pada panduan praktikum. | 75% | Valid |
| 3 | Prosedur praktikum dipaparkan secara rinci. | 100% | Sangat Valid |
| 4 | Langkah-langkah pada buku panduan praktikum sesuai dengan model <i>creative problem solving</i> . | 83% | Sangat Valid |
| 5 | Materi singkat pada panduan praktikum sesuai dengan tujuan praktikum. | 83% | Sangat Valid |
| 6 | Pertanyaan singkat pada panduan praktikum dapat membantu mahasiswa menganalisis hasil praktikum. | 92% | Sangat Valid |
| Rata-rata | | 88% | Sangat Valid |

Tabel 2 menjelaskan bahwa rata-rata nilai validitas pada aspek isi berada pada skor 88 % dengan kriteria sangat valid. Nilai yang didapatkan menunjukkan kategori valid dan sangat valid berada pada rentang 75 % sampai dengan 92 %. Kategori sangat valid didapatkan karena panduan praktikum pada aspek isi sudah sesuai dengan RPS, kerincian prosedur praktikum dan pertanyaan yang dapat membantu mahasiswa dapat menganalisa hasil praktikum. Kategori valid didapatkan karena kejelasan tujuan praktikum pada panduan.

Tabel 3. Hasil Penilaian Indikator Aspek Konstruk

| No | Indikator Penilaian | Nilai Validitas | Ket |
|-----------|---|-----------------|--------------|
| 1 | Buku panduan praktikum tersusun sesuai dengan urutan yang baku. | 100 % | Sangat Valid |
| 2 | Struktur panduan praktikum memiliki keterkaitan satu sama lain. | 75% | Valid |
| 3 | Konsisten dalam menggunakan simbol/lambang. | 100% | Sangat Valid |
| 4 | Referensi pada panduan praktikum tercantum pada daftar rujukan. | 75% | Valid |
| Rata-rata | | 88% | Sangat Valid |

Tabel 3 menjelaskan bahwa rata-rata validitas pada aspek isi berada pada nilai 88 % dengan kriteria sangat valid. Nilai yang berada pada kategori valid dan sangat valid berada pada rentang 75 % sampai dengan 100 %. Kategori sangat valid didapatkan karena penggunaan simbol atau lambing yang konsisten dan kebakuan dari urutan panduan praktikum. Kategori valid didapatkan karena struktur dan referensi dari panduan praktikum sudah baik.

Tabel 4. Hasil Penilaian Indikator Aspek Kebahasaan

| No | Indikator Penilaian | Nilai Validitas | Ket |
|-----------|--|-----------------|--------------|
| 1 | Bahasa yang digunakan baik dan benar menurut kaidah tata bahasa Indonesia. | 75 % | Valid |
| 2 | Bahasa yang digunakan komunikatif. | 83 % | Sangat Valid |
| 3 | Bahasa yang digunakan mudah dimengerti dan tidak bermakna ganda. | 100 % | Sangat Valid |
| 4 | Konsisten dalam menggambarkan istilah. | 100 % | Sangat Valid |
| 5 | Ejaan yang digunakan mengacu pada EYD. | 100 % | Sangat Valid |
| 6 | Informasi yang disampaikan di dalam buku panduan praktikum jelas. | 100 % | Sangat Valid |
| Rata-rata | | 93 % | Sangat Valid |

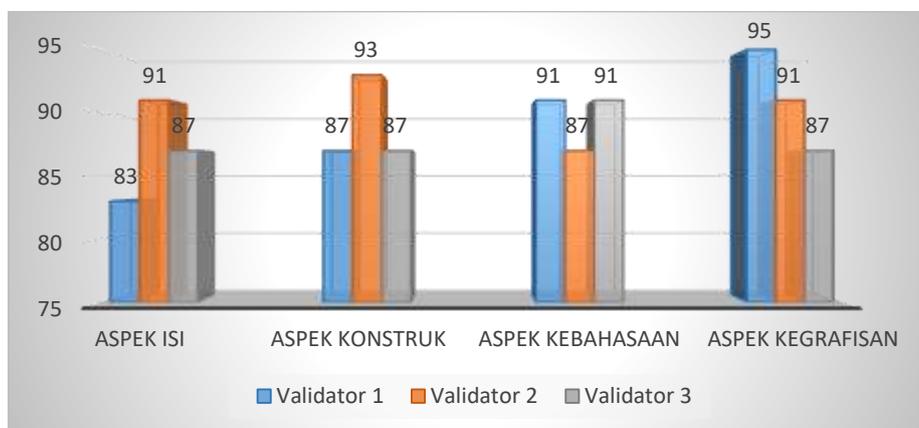
Tabel 4 menjelaskan bahwa rata-rata nilai validitas pada aspek isi berada pada nilai 93 % dengan kriteria sangat valid. Nilai yang terdapat pada kategori valid dan sangat valid berada pada rentang 75 % sampai dengan 100 %. Kategori sangat valid didapatkan karena panduan praktikum menurut kaidah bahasa sudah baik dan benar.

Tabel 5. Hasil Penilaian Indikator Aspek Kegrifisan

| No | Indikator Penilaian | Nilai Validitas | Ket |
|----|--|-----------------|--------------|
| 1 | Font yang digunakan jelas dan terbaca | 100 % | Sangat Valid |
| 2 | Tata letak dan <i>lay out</i> panduan praktikum proporsional | 83 % | Sangat Valid |
| 3 | Ilustrasi gambar dan foto panduan praktikum tepat sesuai dengan materi | 100 % | Sangat Valid |
| 4 | Desain tampilan buku teks menarik | 100 % | Sangat Valid |

| | | | |
|-----------|---|------|--------------|
| | pembaca. | | |
| 5 | Perpaduan warna dalam panduan praktikum menarik | 92 % | Sangat Valid |
| 6 | Panduan praktikum memberikan interaksi kepada pembaca berupa stimulus | 75 % | Valid |
| Rata-rata | | 92 % | Sangat Valid |

Tabel 5 menjelaskan bahwa rata-rata nilai validitas pada aspek isi berada pada nilai 92 % dengan kriteria sangat valid. Nilai yang berada pada kategori valid dan sangat valid terdapat pada rentang 75 % sampai dengan 92 %. Kategori sangat valid didapatkan karena panduan praktikum menurut kaidah kegrafisan sudah baik dan benar.



Gambar 2. Validitas Panduan Praktikum oleh Ahli dari Empat Aspek

Gambar 2 menjelaskan validitas panduan praktikum oleh ahli ditinjau dari rata-rata setiap aspek. Pada aspek isi didapatkan rentang 83-91, pada aspek konstruk didapatkan nilai pada rentangan 87-93, pada aspek kebahasaan didapatkan nilai antara 87-91, dan pada aspek kegrafisan didapatkan nilai 87-95. Rata-rata dari nilai validitas pada setiap validator dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rata-Rata Validitas Panduan Praktikum oleh Ahli

Gambar 3 diatas menjelaskan rata-rata validitas panduan praktikum oleh ahli. Nilai validitas didapatkan pada rentangan 88-90,5 dari ketiga validator. Nilai rata-rata validitas akhir dari panduan praktikum adalah 89,1 berada pada kategori sangat valid.

Pembahasan

Penelitian pengembangan dengan metode EDR (*Educational Design Research*) ini dilakukan di Universitas Negeri Padang. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa yang mengambil mata kuliah fisika dasar pada dua jurusan yaitu jurusan PGSD dan Fisika UNP. Hasil dari analisis kebutuhan yang terdiri dari analisis peserta didik, analisis materi, dan analisis awal akhir. Analisis materi yang dilakukan dinyatakan bahwa mahasiswa sulit memahami materi kinematika karena belum memahami konsep gerak vertikal yang terdapat pada materi Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB). Hal ini sejalan dengan (Lestari et al., 2023) yang menyatakan bahwa salah satu kesulitan peserta didik dalam mempelajari tentang kinematika gerak adalah miskonsepsi tentang gerak vertikal dan membaca grafik.

Hasil dari analisis peserta didik menyatakan bahwa mahasiswa cenderung menyukai media pembelajaran digital dalam pembelajaran karena dikenal lebih praktis dan efektif dalam memudahkan peserta didik untuk memahami materi. Sesuai dengan pernyataan (Suryaningsih et al., 2020) yang menyatakan bahwa media pembelajaran praktikum virtual dapat menjadi salah satu alternatif dalam melaksanakan praktikum serta meningkatkan kreativitas peserta didik.

Analisis awal akhir yang dilakukan didapatkan hasil belum ada panduan praktikum berbasis *virtual laboratory* dengan model pembelajaran inovatif yang memupuk kreativitas dan minat mahasiswa dalam belajar khususnya pada materi kinematika. Hal ini sejalan dengan pendapat (Hermansyah & Herayanti Lovy, 2015) bahwa laboratorium virtual memberikan efek positif pada pemahaman konseptual peserta didik. Model pembelajaran inovatif juga dibutuhkan dalam pembelajaran Abad 21 yang diintegrasikan di dalam bahan ajar. Salah satunya adalah model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS). Selanjutnya (Harefa et al., 2020) menyatakan bahwa model pembelajaran CPS berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar IPA.

Tahapan selanjutnya adalah pengembangan atau tahap *prototyping phase*. Penulis membuat *design* dari modul praktikum berdasarkan dari hasil investigasi awal. Setelah itu dilakukan *self evaluation* dengan memperbaiki kesalahan yang bersifat konstruk oleh penulis sendiri sehingga didapatkan panduan praktikum yang lebih ideal. Sesuai dengan (Plomp, 2013) menyatakan bahwa tahap *self evaluation* dilakukan untuk memperbaiki kesalahan yang nyata dari produk yang sedang dikembangkan. Hasil dari tahap *self evaluation* akan menentukan proses validasi selanjutnya.

Masing-masing aspek dikembangkan indikator penilaiannya berdasarkan apa yang akan diukur. Pada fase ini didapatkan penuntun praktikum 89,1 berada pada kategori sangat valid dan dapat digunakan dalam pembelajaran di kelas. Hal ini sejalan dengan pendapat (Mastuang et al., 2020) yang menyatakan penuntun praktikum yang dikembangkan tepat mengevaluasi apa yang seharusnya diukur.

Proses selanjutnya dari tahapan *prototyping phase* adalah validasi penuntun praktikum dari ahli. Penilaian validasi penuntun praktikum ditinjau dari 4 aspek yaitu aspek isi, aspek konstruk, aspek kebahasaan, dan aspek kegrafisan. Hasil penilaian indikator pada aspek isi didapatkan nilai 88% dengan kriteria sangat valid. Instrument pada aspek isi membahas kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, kerincian prosedur praktikum, kesesuaian modul praktikum dengan langkah model pembelajaran yang digunakan. Hal ini sejalan dengan (Sugianto et al., 2018) yang menyatakan bahwa pada penilaian aspek isi dari validitas suatu produk seperti bahan ajar perlu dinilai kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran. Saran dari validator pada aspek isi adalah modul praktikum memiliki keterbatasan hanya menggunakan model pembelajaran *creative problem solving*.

Hasil penilaian indikator pada aspek kebahasaan didapatkan nilai 93% dengan kriteria sangat valid. Instrument pada aspek kebahasaan membahas tentang kesesuaian bahasa yang digunakan dengan EYD,

kejelasan informasi yang digunakan serta bahasa yang digunakan komunikatif dan tidak bermakna ganda. Sesuai dengan pernyataan (Desyandri & Vernanda, 2017) yang menyatakan sebuah produk valid dari segi aspek kebahasaan jika bahasa yang digunakan sederhana jelas dan lugas, mudah dipahami, dan sesuai dengan EYD.

Hasil penilaian indikator pada aspek kegrafisan didapatkan nilai 92% dengan kriteria sangat valid. Pada aspek kebahasaan instrument yang dinilai membahas tentang kejelasan dan keterbacaan *font* tulisan, desain dan tampilan produk, dan perpaduan warna dari produk. Sejalan dengan pendapat dari (Arif & Wahyuni Satria Dewi, 2019) yang menyatakan bahwa salah satu aspek penilaian dari kegrafisan suatu produk dinilai dari *font* dan *layout* dari produk tersebut,

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah pada materi yang dikembangkan. Materi yang ditulis dalam penuntun praktikum masih terbatas pada materi kinematika gerak. Penelitian yang dilakukan mempunyai implikasi terhadap perkembangan keilmuan yaitu dalam penggunaan media virtual dalam praktikum serta menggunakan model pembelajaran inovatif yang sesuai dengan kecakapan abad 21. Sesudai dengan pendapat (Fian Totiana et al., 2012) tentang penggunaan model pembelajaran inovatif dan media pembelajaran membuktikan peningkatan hasil belajar peserta didik.

SIMPULAN

Panduan praktikum Fisika Dasar dengan model CPS Berbantuan aplikasi tracker dikembangkan dengan metode EDR dan model pengembangan Plomp. Penilaian validitas bahan ajar melalui tahap *self evaluation* dan *expert review*. Panduan praktikum dinyatakan valid untuk digunakan di dalam praktikum dengan bantuan virtual laboratorium. Panduan praktikum ini bisa digunakan dalam perkuliahan yaitu pada mata kuliah fisika dasar I di jurusan fisika dan matakuliah konsep dasar fisika SD di jurusan PGSD. Praktikalitas dan efektivitas perlu diujicobakan di kelas atau perkuliahan agar meningkatkan kualitas dari produk yang dikembangkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Rasa syukur terhadap kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat kesehatan sehingga terselesaikan penelitian ini. Ucapan terima kasih terhadap pihak yang telah membantu khususnya LPPM UNP yang telah menyelenggarakan hibah penelitian PNBPNP.

DAFTAR PUSTAKA

- Amiruddin, M. Z. Bin. (2022). Eksplorasi Konsep Fisika Pada Permainan Lempar Bola Secara Vertikal Dengan Bantuan Aplikasi Tracker. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia (Jppsi)*, 5(1), 60–67. <https://doi.org/10.23887/Jppsi.V5i1.45707>
- Arif, M., & Wahyuni Satria Dewi, Dan. (2019). Pembuatan Bahan Ajar Berbasis Android Untuk Pembelajaran Fisika Pada Materi Gelombang Bunyi, Gelombang Cahaya Dan Alat Optik Di Kelas Xi Sma/Ma. *Physics Education*, 12(3), 457–464.
- Arjana, I. G., Risha, N., Sitompul, L. U., & Sembiring, S. (2022). Pemanfaatan Aplikasi Tracker Dalam Mengembangkan Kegiatan Praktikum Fisika Bagi Siswa Dan Guru Kelas X Di Sman 1 Seririt. *Proceeding Senadimas Undiksha*, 363–369.
- Azura, A. R., Kamariyah, N., & Taufiq, M. (2019). Pengembangan Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ipa Dengan Materi Perubahan Wujud Benda Kelas V Di Sd Al-Islah Surabaya. *Natural Science Education Research*, 1(2), 171–180. <https://doi.org/10.21107/Nser.V1i2.5187>
- Candra, R., & Hidayati, D. (2020). Penerapan Praktikum Dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Dan Kerja Peserta Didik Di Laboratorium Ipa. *Edugama: Jurnal Kependidikan Dan Sosial Keagamaan*, 6(1), 26–37. <https://doi.org/10.32923/Edugama.V6i1.1289>

- 1340 *Validitas Buku Panduan Praktikum Fisika Berbasis Model Creative Problem Solving Berbantuan Aplikasi Tracker - Dea Stivani Suherman, Atika Ulya Akmal, Fanny Rahmatina Rahim*
DOI : <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i2.4906>
- Chanafi, B., & Mursal, M. (2016). Pembelajaran Fisika Dengan Memanfaatkan Media Berbasis Teknologi Informasi Dan Komunikasi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Pada Materi Biooptik (Sebuah Studi Pada Mata Kuliah Fisika Kesehatan Di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Muhammadiyah Lhokseu. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 4(2), 118–123.
- Desyandri, D., & Vernanda. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Tematik Terpadu Di Kelas V Sekolah Dasar Menggunakan Identifikasi Masalah. *Seminar Nasional Hdpgsdi Wilayah 4*, 163–174. https://Ejournal.Unpatti.Ac.Id/Ppr_Paperinfo_Lnk.Php?Id=1720
- Dewi, T. M. (2019). Pengembangan Buku Penuntun Praktikum Ipa Sd Berbasis Keterampilan Proses Sains Pada Mata Kuliah Praktikum Ipa Sd Untuk Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar (Pgsd). *Simbiosis*, 8(1), 28. <https://doi.org/10.33373/Sim-Bio.V8i1.1803>
- Eko Nugroho, S., & Yulianti, I. (2018). Physics Communication Keefektifan Model Pembelajaran Creative Problem Solving Berpendekatan Inquiry Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. *Phys. Comm*, 2(1), 63–69. <http://Journal.Unnes.Ac.Id/Nju/Index.Php/Pc>
- Fian Totiana, Elfi Susanti Vh, & Tri Redjeki. (2012). Efektivitas Model Pembelajaran Creative Problem Solving (Cps) Yang Dilengkapi Media Pembelajaran Laboratorium Virtual Terhadap Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Pokok Koloid Kelas Xi Ipa Semester Genap Sma Negeri 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Kimia (Jpk)*, 1(1), 74–79.
- Fitriyanto, I., & Suchayo, I. (2016). Penerapan Software Tracker Video Analyzer Pada Praktikum Kinematika Gerak. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 05(03), 92–97. <https://doi.org/10.26740/IpF.V5n3.P%25p>
- Habibulloh, M., & Madlazim, M. (2014). Penerapan Metode Analisis Video Software Tracker Dalam Pembelajaran Fisika Konsep Gerak Jatuh Bebas Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Siswa Kelas X Sman 1 Sooko Mojokerto. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (Jpfa)*, 4(1), 15. <https://doi.org/10.26740/Jpfa.V4n1.P15-22>
- Harefa, D., Telaumbanua, T., Sarumaha, M., Ndururu, K., & Ndururu, M. (2020). Peningkatan Hasil Belajar Ipa Pada Model Pembelajaran Creative Problem Solving (Cps). *Musamus Journal Of Primary Education*, 3(1), 1–18. <https://doi.org/10.35724/Musjpe.V3i1.2875>
- Hermansyah, G., & Herayanti Lovy. (2015). Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Terhadap. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 1(2), 2407–6902. <http://www.jurnalfkip.unram.ac.id/index.php/jpft/article/view/242>
- Herrani, C. R. (2015). Herrani.Pdf. In *Jurnal Kependidikan* (Vol. 27, Issue 2, Pp. 160–174). http://repository.usd.ac.id/5526/1/1500_03%2Bpenggunaan%2Bvirtual%2Blab_Chatarina%2Bherrani.Pdf
- Holden Simbolon, D., & Sahyar, S. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Eksperimen Riil Dan Laboratorium Virtual Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 21, 299–315.
- Khotijah, K., Arsini, A., & Anggita, S. R. (2019). Pengembangan Praktikum Fisika Materi Hukum Kekekalan Momentum Menggunakan Aplikasi Video Tracker. *Physics Education Research Journal*, 1(1), 37. <https://doi.org/10.21580/Perj.2019.1.1.3961>
- Lestari, V. P., Djudin, T., & Oktavianty, E. (2023). *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan Analisis Kesalahan Siswa Menyelesaikan Soal Glbb Menggunakan Think Aloud Protocols Dan Faktor Penyebabnya*. 5(1), 19–26.
- Mastuang, Misbah, Zainuddin, Haryandi, S., Dewantara, D., Hidayat, R., & Rianti, D. (2020). Validitas Modul Praktikum Fisika Dasar I Untuk Melatih Keterampilan Proses Sains Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online (Jpft)*, 8(2), 75–78. <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/epft/issue/view/1850>
- Nikmah, R., & Achmad Binadja. (2015). Pengembangan Diktat Praktikum Berbasis Guided Discovery-

- 1341 *Validitas Buku Panduan Praktikum Fisika Berbasis Model Creative Problem Solving Berbantuan Aplikasi Tracker - Dea Stivani Suherman, Atika Ulya Akmal, Fanny Rahmatina Rahim*
DOI : <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i2.4906>
- Inquiry Bervisi Science, Environment, Technology And Society. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 9(1), 1506–1516.
- Nurhayati, N., & Rohman, I. (2015). Rancang Bangun Virtual Laboratory Pemuaian Untuk Smp. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 01(1), 55–60. <https://doi.org/10.21009/1.01108>
- Plomp. (2013). *Educational-Design-Research-Part-A.Pdf*.
- Rahman Fadli, A., Subiki, & Astutik, S. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving Laboratory Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Siswa Di Man 2 Banyuwangi. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 8(2), 53–58.
- Ratna Nurzaman, R. F. (2018). Menganalisis Hubungan Roda-Roda Menggunakan Aplikasi Tracker. *Journal Of Teaching And Learning Physics*, 3(1), 18–21. <https://doi.org/10.15575/Jotalp.V3i1.6547>
- Rizki, I. A., Citra, N. F., Saphira, H. V., Setyarsih, W., & Putri, N. P. (2021). Eksperimen Dan Respon Mahasiswa Terhadap Praktikum Fisika Non-Laboratorium Menggunakan Aplikasi Tracker Video Analysis Untuk Percobaan Kinematika Gerak. *Journal Of Teaching And Learning Physics*, 6(2), 77–89. <https://doi.org/10.15575/Jotalp.V6i2.12640>
- Sari, A. D., & Noer, S. H. (2017). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Dengan Model Creative Problem Solving (Cps) Dalam Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika* 2017, 245–252. <https://proceedings.radenintan.ac.id/index.php/pspm/article/view/47>
- Sugianto, S. D., Ahied, M., Hadi, W. P., & Wulandari, A. Y. R. (2018). Pengembangan Modul Ipa Berbasis Proyek Terintegrasi Stem Pada Materi Tekanan. *Natural Science Education Research*, 1(1), 28–39. <https://doi.org/10.21107/nser.v1i1.4171>
- Suryaningsih, Y., Gaffar, A. A., & Sugandi, M. K. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Praktikum Virtual Berbasis Android Untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif Siswa. *Bio Educatio : (The Journal Of Science And Biology Education)*, 5(1), 74–82. <https://doi.org/10.31949/be.v5i1.2243>
- Widodo, S., & Kartikasari. (2017). Sekolah Dasar Dengan Model Creative Problem Solving (Cps). *Jurnal Prisma Universitas Suryakencana P*, Vi(1), 57–65.
- Yuliati, Y., & Lestari, I. (2019). Penerapan Model Creative Problem Solving Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Di Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 5(1), 32–39. <https://doi.org/10.31949/jcp.v5i1.1200>