

Pengembangan Panduan Praktikum Tangki Riak pada Mata Kuliah Gelombang dan Optik

Sindy Purnama Sari^{1*}, Murniati², Sudirman³, Saparini⁴, Abidin Pasaribu⁵, dan Kistiono⁶

^{1*,2,3,4,5,6} Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia

E-mail Penulis Korespondensi: sindypurnama256@gmail.com

Telah dilakukan penelitian pengembangan panduan praktikum pada materi gelombang dan optik dengan tujuan untuk menghasilkan panduan praktikum yang valid dan praktis. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan model Rowntree. Peneliti melakukan validasi kepada 3 pakar ahli. Skor yang diperoleh diolah kemudian saran dan komentar dijadikan acuan untuk merevisi produk. Hasil validasi untuk instrument pada validator 1 sebesar 4,36, sedangkan validator 2 sebesar 4,00 dan untuk validator 3 sebesar 4,12 yang telah memenuhi kategori valid. Sedangkan untuk hasil uji coba terbatas didapatkan pada praktikum tangki riak sebesar 95% dengan kategori sangat praktis dari hasil *one-to-one evaluation* yang didapat dari rata rata respon mahasiswa terhadap panduan praktikum. Kemudian selanjutnya diperoleh rata rata sebesar 90,2% dengan kategori sangat praktis yang diperoleh dari tahap *small group evaluation*. Dengan demikian, berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa panduan praktikum yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria instrument yang baik yaitu valid dan praktis.

Kata kunci: Difraksi, Interferensi Gelombang, Panduan Praktikum, Pemantulan, Pembiasan, Tegangan Permukaan Air.

Abstract

Research has been conducted on the development of practicum guides on wave material with the aim of producing valid and practical practicum guides. In this study, researchers used the Rowntree model. Researchers conducted validation with three expert experts. The scores obtained were processed, and suggestions and comments were used as a reference to revise the product. The validation results for the instrument in validator 1 were 4.36, while validator 2 was 4.00, and for validator three was 4.12, which met the valid category as for the results of the limited trial obtained in the ripple tank practicum of 95% with a very practical category from the results of one-to-one evaluation obtained from the average student response to the practicum guide. Then, an average of 90.2% was obtained, with a very practical category obtained from the small group evaluation stage. Thus, based on the results of the study, it was found that the practicum guide developed had met the criteria for a good instrument, namely, valid and practical.

Keywords: Diffraction, Practical Guide, Reflection, Refraction, Wave Interference, Water Surface Tension.

Article History: Received: 26 March 2024
Accepted: 27 April 2024

Revised: 25 April 2024
Published: 30 April 2024

How to cite: Sari, S.P., Murniati, Sudirman, Saparini, Pasaribu, A., dan Kistiono. (2024). *Pengembangan Panduan Praktikum Tangki Riak Pada Mata Kuliah Gelombang dan Optik*, Jurnal Literasi Pendidikan Fisika, 5 (1). pp. 59-69. Retrieved from <http://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/JLPF>

Copyright © April 2024, Jurnal Literasi Pendidikan Fisika

PENDAHULUAN

Eksperimen adalah cara pembelajaran ilmu pengetahuan yang sangat penting dalam pelaksanaan praktikum, terutama di bidang fisika. Pembelajaran fisika bukan hanya sekedar penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan (Trianto, 2013). Adapun sebaliknya fisika sebagai proses para ilmuwan melibatkan keterampilan ilmiah yang digunakan agar dapat mengembangkan serta untuk mendapatkan pengetahuan, bukan cuma tentang pemahaman teoritis saja tapi juga penerapan dalam praktik. Adapun pemahaman konsep, menumbuhkan motivasi pelajaran, melakukan pelatihan terhadap psikomotor, verifikasi terhadap kebenaran konsep serta melakukan pembangunan terhadap pemahaman konsep merupakan manfaat dari diadakannya kegiatan praktikum (Sutrisno, 2006).

Salah satu topik dalam pembelajaran gelombang membahas gelombang air atau gelombang mekanik. Sifat-sifat gelombang mekanik dan gelombang elektromagnetik, seperti pemantulan, pembiasan, difraksi, dan interferensi, dapat diobservasi dan didemonstrasikan secara langsung menggunakan tangki riak sebagai alat manual. Tangki riak ini dilengkapi dengan *Overhead Projector* (OHP) untuk memproyeksikan gambar atau objek ke permukaan yang lebih besar. Dalam eksperimen ini, gelombang air merambat dan membentuk pola terang dan gelap yang dapat diamati dan dipelajari. Tangki riak perlu dirangkai sebelum digunakan, dan alat ini memungkinkan tampilan gelombang pada layer translusen yang dipasang tegak, memudahkan siswa untuk mengamati secara langsung. Penggunaan Tangki riak sebagai media eksperimen bertujuan mempermudah penyampaian materi gelombang oleh pendidik dan meningkatkan pemahaman konsep gelombang oleh siswa (Susilawati et al., 2022).

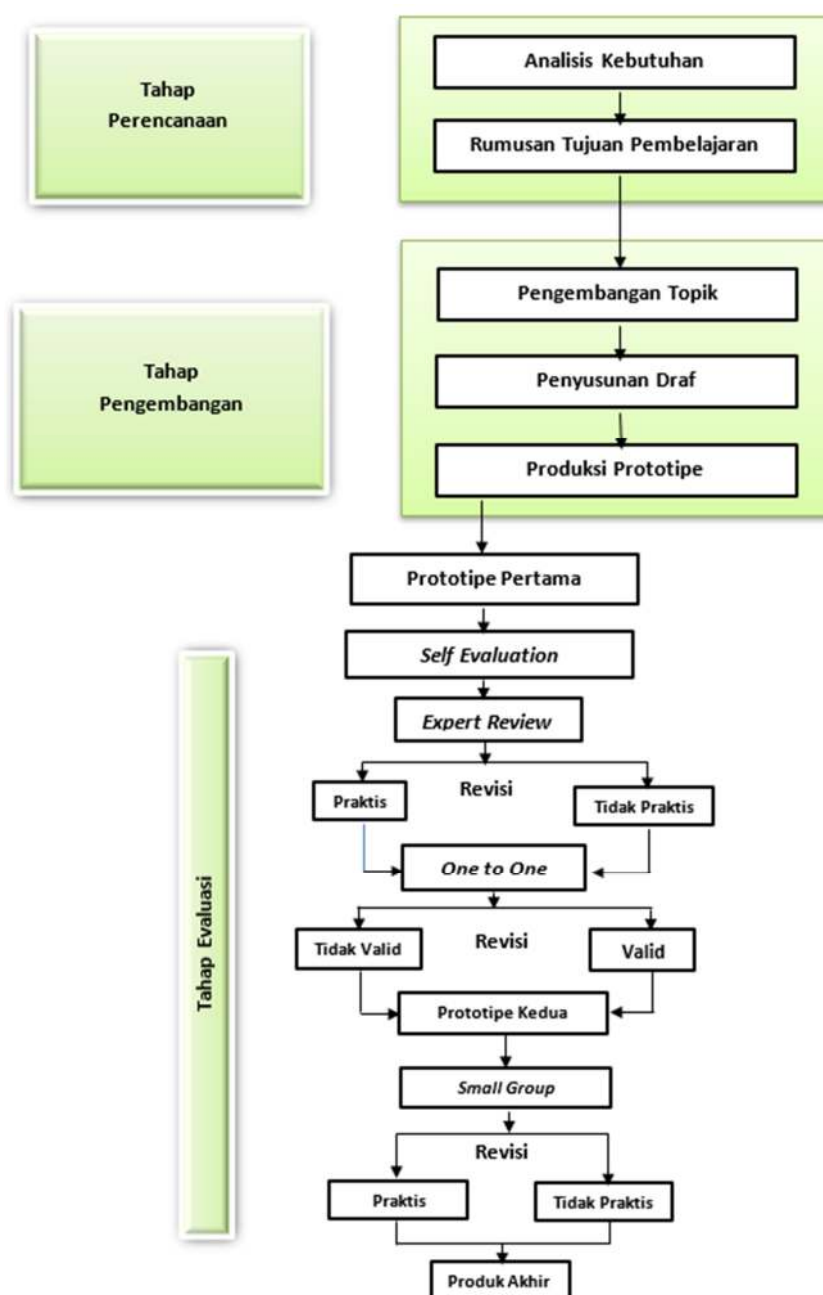
Peneliti juga melakukan analisis kebutuhan melalui angket kepada mahasiswa, dan hasilnya menunjukkan bahwa 60% mahasiswa belum pernah melakukan praktikum gelombang air, khususnya dengan menggunakan manual alat Tangki riak PMW 100 dari *Pudak Scientific*. Dengan adanya panduan praktikum yang lengkap dan mudah dipahami, diharapkan panduan tersebut dapat membantu mahasiswa memahami tujuan dan prosedur praktikum dengan lebih baik. Selain itu, panduan praktikum diharapkan mampu membantu mahasiswa mempersiapkan diri sebelum praktikum, termasuk pemahaman teori dan konsep terkait, serta dapat mengurangi potensi kesalahan dalam pelaksanaan praktikum. Mahasiswa Pendidikan fisika yang sudah melakukan pengambilan mata kuliah gelombang dan optik menyatakan 100% sangat menyetujui diadakannya upaya penelitian yang akan membantu melakukan pengembangan panduan praktikum tangki riak pada mata kuliah gelombang dan optik di program studi Pendidikan fisika universitas sriwijaya.

Pengembangan panduan praktikum gelombang juga telah dilakukan oleh beberapa peneliti seperti Pengembangan panduan praktikum materi gelombang untuk mahasiswa Pendidikan fisika yang dilakukan oleh (Aniska et al., 2022). Dalam penelitian ini, dikemukakan bahwa panduan praktikum yang dikembangkan telah berhasil menghasilkan materi gelombang yang sangat valid bagi mahasiswa Pendidikan fisika, beberapa para ahli juga pada saat proses *expert review* melakukan penilaian dan memberikan kategori yang sangat valid. Adapun manual alat serta eksperimen difraksi dan interferensi pada Praktikum Optik Fisika (POF) 40 yang tersedia di laboratorium Pendidikan fisika ikut digunakan untuk merancang desain dari panduan praktikum ini.

Berdasarkan latar belakang tersebut, di dalam rangka dilakukannya kegiatan praktikum mahasiswa pada mata kuliah gelombang dan optik peneliti ingin menciptakan panduan praktikum yang valid dan praktis mengenai pembelajaran gelombang dan optik, terutama dalam konteks sifat-sifat gelombang. Panduan ini ditargetkan untuk mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika di FKIP Universitas Sriwijaya.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Universitas sSriwijaya pada semester ganjil tahun ajaran 2023/2024, pada Program Studi Pendidikan Fisika. Penelitian ini menggunakan model pengembangan Rowntree. Model pengembangan Rowntree memiliki 3 tahapan, yakni perencanaan atau *planning*, pengembangan atau *development*, dan evaluasi atau *evaluation*. Pada tahap evaluasi, penelitian ini menggunakan model evaluasi formatif Tessmer, yang meliputi: (1) *self evaluation*; (2) *expert review*; (3) *one-to-one evaluation*; (4) *small group evaluation*; dan (5) *field test*. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah agar dapat menghasilkan produk panduan praktikum yang praktis serta valid, sehingga untuk tahap *field test* tidak dilaksanakan. Prosedur pengembangan media pembelajaran pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur Pengembangan Media Pembelajaran

Dalam fase atau tahap perencanaan, analisis kebutuhan dilakukan dengan mengisi kuesioner online melalui Google Form. Adapun untuk mengetahui permasalahan yang terjadi di lapangan dan berkaitan dengan pembelajaran melalui panduan praktikum, digunakan pengisian kuesioner pada penelitian ini. Metode Walkthrough digunakan untuk menguji kevalidan produk, sedangkan kepraktisan produk diuji melalui kuesioner. Pada teknik Walkthrough terdapat lembar validasi yang diisi oleh para ahli dalam menilai kevalidan produk. Terdapat tiga aspek validasi, yaitu desain, isi, dan kebahasaan, yang akan dinilai oleh 3 validator berdasarkan keahliannya masing-masing. Mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan 2020 Universitas Sriwijaya dilibatkan dalam pengisian angket pada tahap *small group evaluation* dan *one-to-one evaluation*. Angket respon mahasiswa terdiri dari 6 indikator, yaitu pelaksanaan kegiatan praktikum, kejelasan isi panduan praktikum, penggunaan panduan praktikum, ilustrasi gambar, dan tabel pada panduan praktikum, penggunaan bahasa, dan format tampilan. Isian lembar validator dan kuesioner dalam penelitian ini menggunakan skala Likert. Tabel 1 memperlihatkan kriteria pemberian skor skala Likert pada lembar validasi dan angket (Widyoko, 2012).

Table 1 Kriteria Pemberian Skor Validasi dan Angket

Kategori Jawaban	Skor Pernyataan
Sangat Baik	5
Baik	4
Ragu-ragu	3
Kurang Baik	2
Sangat tidak baik	1

Hasil isian lembar validitas oleh validator kemudian dianalisis untuk menentukan tingkat validitas produk yang dikembangkan. Rata-rata skor kevalidan panduan praktikum dihitung dengan menggunakan Persamaan (1) (Riduwan, 2012).

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (1)$$

$\bar{x}$ adalah rata-rata nilai validitas panduan praktikum, x_i adalah jumlah skor yang diperoleh, dan n adalah jumlah indikator. Hasil skor validitas rata-rata (*average validity score*) kemudian diterjemahkan kedalam kategori kevalidan produk. Pada Tabel 2 disajikan panduan kategorisasi validitas panduan praktikum berdasarkan nilai rata-rata yang diperoleh (Salmah et al., 2020).

Tabel 2 Kategori Hasil Validator Ahli

Rata-Rata Nilai	Kategori
$4 \leq AVS \leq 5$	Sangat Valid
$3 \leq AVS < 4$	Valid
$2 \leq AVS < 3$	Kurang Valid
$1 \leq AVS < 2$	Tidak Valid

Note: AVS = Average Validity Score

Tabel 3 memperlihatkan kategorisasi kepraktisan panduan praktikum yang dikembangkan berdasarkan nilai persentase kepraktisan yang diperoleh dari hasil isian angket pada mahasiswa (Riandry et al., 2017). Komentar dan saran yang diberikan oleh para ahli dan siswa dituliskan pada lembar validasi dan kuesioner. Komentar dan saran menjadi bahan pertimbangan untuk memperbaiki panduan praktikum.

Tabel 3 Kategori Nilai Kepraktisan

Persentase (%)	Kategori
$86 \leq FSSR \leq 100$	Sangat Praktis
$70 \leq FSSR < 86$	Praktis
$56 \leq FSSR < 70$	Kurang Praktis
$0 \leq FSSR < 56$	Tidak Praktis

Note: FSSR = Final Score Of Students Response

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan memiliki fokus terhadap pengembangan praktikum mahasiswa pendidikan fisika untuk materi gelombang. Telah dijelaskan bahwa metode penelitian pengembangan (Development Research) yang diadopsi adalah model pengembangan Rowntree. Adapun perencanaan, pengembangan, dan evaluasi, merupakan tiga tahap utama dalam model ini. Adapun model evaluasi formatif Tessmer dikombinasikan pada tahap evaluasi yang meliputi *self evaluation*, *experts review*, *one-to-one evaluation*, dan *small group evaluation*, hingga *field test*. Tahap kelima tidak dilakukan karena keterbatasan waktu dan dana. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan panduan praktikum yang valid serta praktis.

HASIL

Hasil Tahap Perencanaan (*Planning*)

1. Analisis Kebutuhan

Untuk menetapkan serta mengidentifikasi dasar masalah yang dihadapi, serta memotivasi pengembangan panduan praktikum tangki riak pada materi gelombang, diperlukan analisis kebutuhan. Melalui survei menggunakan Google Form, ditemukan beberapa alasan mengapa pengembangan panduan praktikum ini diperlukan, antara lain: 1) Sebagian besar mahasiswa (60%) belum memiliki pengalaman dengan alat manual percobaan tangki riak; 2) Ketersediaan alat praktikum tersebut dapat menjadi sarana media pembelajaran yang efektif; 3) Praktikum tangki riak, sebagai bagian dari materi gelombang mekanik, dianggap penting oleh seluruh mahasiswa (100%), karena gelombang merupakan konsep fisika yang relevan dengan berbagai bidang dalam ilmu fisika.

2. Perumusan Tujuan Percobaan

Merumuskan indikator tujuan-tujuan instruksional yang memiliki keterkaitan dengan dilaksanakannya kegiatan praktikum merupakan langkah berikutnya yang harus dilakukan. Rencana Pembelajaran Semester (RPS) untuk mata kuliah gelombang tahun 2023 digunakan sebagai dasar untuk merumuskan tujuan pembelajaran atau eksperimen praktikum. Indikator tujuan eksperimen ini terinci dalam Tabel 4.

Table 4 Indikator Tujuan Percobaan Panduan Praktikum Gelombang

No	Indikator Tujuan Percobaan
1	Mahasiswa dapat mengamati, menganalisis dan menjelaskan peristiwa pembiasan, pemantulan, difraksi, dan interferensi
2	Mahasiswa dapat menghitung tegangan permukaan air
3	Mahasiswa dapat menghitung panjang gelombang pada pembiasan
4	Mahasiswa dapat mengamati peristiwa pola difraksi dengan celah tunggal, celah lebar, dan celah sempit
5	Mahasiswa dapat menghitung difraksi celah tunggal dan dapat menghitung interferensi celah ganda

Hasil Tahap Pengembangan (*Development*)

Untuk tahap ini peneliti melakukan beberapa langkah pengembangan yakni seperti topik yang akan dikembangkan, penstrukturan draft, serta pengproduksian prototipe. Adapun dari setiap langkah tersebut menghasilkan data-data yang akan diuraikan dibawah ini.

1. Penyusunan Instrumen

Tahap pendefinisian serta evaluasi dihubungkan oleh langkah penyusunan instrumen. Penyusunan instrumen dengan merancang pertanyaan yang didasarkan dengannhasil dari perumusan tujuan percobaan yang kemudian pertanyaan tersebut dikembangkan kemudian dirancang kembali untuk

dijawab di dalam proses penganalisisan data agar dapat mewujudkan tujuan-tujuan dari percobaan yang dilakukan.

2. Penyusunan Draft

Penyusunan draf merupakan langkah yang dilakukan berikutnya. Adapun penyusunan draft ini dilakukan agar dapat melakukan identifikasi perangkat yang sesuai dengan materi yang telah disiapkan dan akan disampaikan. Sesudah melalui serangkaian tahapan, untuk tahap pengembangan ini panduan praktikum Tangki riak adalah draft yang telah dipilih serta disusun dan akan dikembangkan. Panduan ini akan berperan sebagai penunjang untuk kelancaran pelaksanaan kegiatan praktikum dengan mandiri.

3. Produksi Prototipe

Untuk tahap ini, dilakukan pembuatan panduan praktikum Tangki riak yaitu dengan produksi awal prototipe. Pemilihan format panduan praktikum yang akan dihasilkan dilibatkan di dalam produksi prototipe ini. Komponen komponen yang memiliki kemiripan dengan LKM (Lembar Kerja Mahasiswa), yang berfungsi sebagai petunjuk praktikum dengan elemen-elemen seperti judul eksperimen, alat serta bahan, aturan eksperimen, kajian teori mengenai materi yang akan diteliti, bahan diskusi yaitu pertanyaan serta kesimpulannya, dan data pengamatan. panduan *Merril Physical Science: Laboratory Manual*. digunakan untuk menjadi acuan dari panduan praktikum yang akan dikembangkan. Adapun judul dan tujuan percobaan, alat serta bahan kajian teori, data dan hasil dari percobaan yang dilakukan, aturan percobaan kesimpulan serta tugas merupakan konten yang akan dilakukan perluasan.

Hasil Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Setelah tahap pengembangan selanjutnya tahap yang terakhir adalah tahap evaluasi. Prototipe yang telah dirancang akan dievaluasi dengan mengikuti dan memodifikasi prosedur evaluasi formatif menurut Tessmer (dalam (Andrianti et al., 2016)).

1. Self Evaluation

Langkah pertama adalah *self evaluation*, di mana peneliti meninjau kembali panduan praktikum secara menyeluruh untuk mengidentifikasi dan mengoreksi potensi kesalahan. Selama peninjauan ini, beberapa kelemahan dan kesalahan ditemukan, seperti kesalahan dalam tujuan praktikum, kurangnya sistematisasi dalam percobaan praktikum, kesalahan penulisan serta pendukung praktikum yang tidak jelas.

Setelah itu, peneliti akan memperbaiki kesalahan serta kekurangan yang sudah teridentifikasi dan melakukan revisi. Kemudian sejumlah ahli akan melakukan pengujian kevalidannya dalam tahap *expert review* dan memeriksa hasil revisi panduan praktikum.

2. Expert Review

Langkah selanjutnya melibatkan tahap kedua yang berfokus pada penghasilan panduan praktikum yang telah dilakukan perbaikan dengan mengacu pada pendapat yang telah di dapat dari para ahli. Yang pertama dilakukan yakni uji validasi yang mana validator (Dosen pendidikan Fisika FKIP Universitas Sriwijaya) agar dapat memberikan penilaian terhadapnya. Adapun uji validasi meliputi evaluasi terhadap panduan praktikum yang sudah peneliti kembangkan dengan aspek penilaian meliputi bahasa, isi, serta media.

Tabel 5. Hasil Uji Validasi oleh Validator

No	Validasi	Rekapitulasi Nilai
1	Desain	4,36
2	Isi	4
3	Bahasa	4,12
Total		12,48
AVS		4,16
Kategori		Sangat Valid

Berdasarkan rangkuman data pada Tabel 5, terdapat *average validity score (AVS)* yang mencapai skor 4,16 dengan kategori sangat valid. Oleh karena itu, panduan praktikum yang telah dikembangkan menunjukkan tingkat validitas yang sangat baik dan pantas untuk melanjutkan ke tahap *small group* serta *one-to-one*.

3. One-to-one Evaluation

Selanjutnya tahap *one-to-one evaluation* dilakukan, adapun fase ini adalah tahap selanjutnya yang memiliki tujuan agar dapat mengevaluasi kepraktisan prototipe 1 yang mana para ahli telah memberikan validasinya. Untuk tahap ini peneliti melakukan pengajuan panduan praktikum terhadap 3 mahasiswa yang memiliki tingkat akademik tinggi, sedang dan rendah. Mahasiswa ini adalah mereka yang ada di indralaya serta yang bisa diajak dan diarahkan dan pada laboratorium Pendidikan Fisika Universitas Sriwijaya dilakukan suatu praktikum. Setelah kegiatan selesai, ketiga mahasiswa mengisi angket yang di dalamnya terdapat pertanyaan tentang bagaimana tingkat kepraktisan pada pengembangan panduan praktikum yang dilakukan. Tabel 6 menyajikan hasil penilaian angket tanggapan mahasiswa.

Table 6 Hasil Penilaian Angket Tanggapan Mahasiswa pada Tahap *One-to-one Evaluation*

No	Nama Mahasiswa	Persentase (%)
1	E.A.S	97
2	Z.F	96
3	S.A.U	92
Total		285
AVS		95
Kategori		Sangat Praktis

Jika dilihat pada Tabel 6 bisa ditarik kesimpulan bahwa secara keseluruhan hasil evaluasi dari *One-to-one evaluation* serta *Small group* menunjukkan bahwa 95% dari tanggapan mahasiswa terhadap panduan praktikum materi gelombang dikategorikan sangat praktis. Pada tahap *one-to-one evaluation*, tidak hanya memberikan penilaian kualitatif saja terhadap panduan praktikum dengan cara ikut memberikan masukan serta saran mahasiswa juga diminta memberikan penilaian kuantitatif seperti yang telah dilaksanakan. Hal tersebut diharapkan bisa mempermudah dalam melakukan pengembangan panduan praktikum agar lebih praktis dan lebih baik

4. Small Group Evaluation

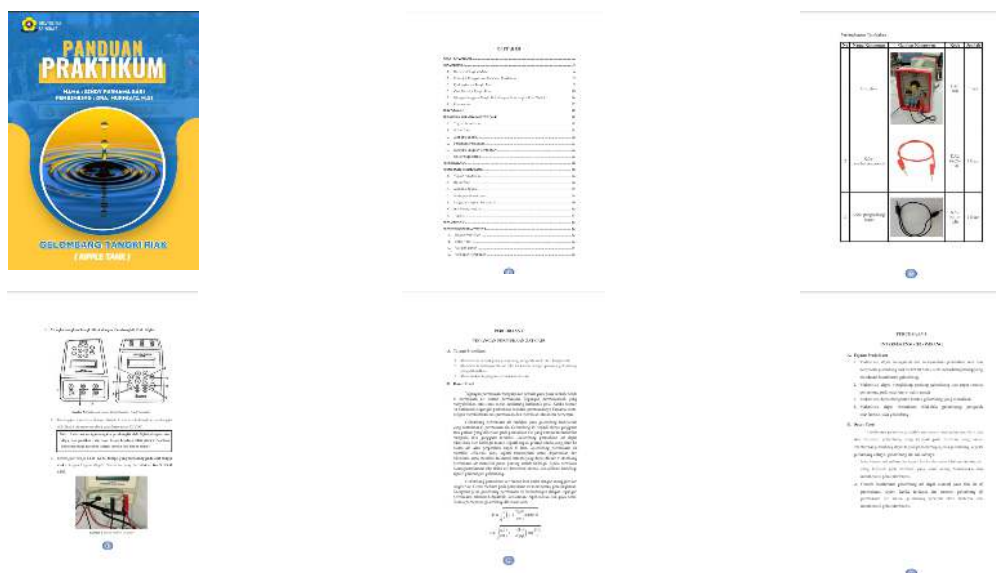
Peneliti pada fase *small group* menguji prototipe 2 pada kelompok kecil mahasiswa atau panduan praktikum materi gelombang. Adapun 9 orang mahasiswa yang sedang berada di indralaya serta bisa memakai Laboratorium Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Sriwijaya, untuk melaksanakan praktikum langsung. Mahasiswa diundang untuk mengikuti panduan praktikum, memahami, dan mendiskusikan kemudahan penggunaan panduan praktikum tersebut. Setelah kegiatan pembelajaran selesai, mahasiswa diminta untuk mengisi angket yang bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kepraktisan panduan praktikum. Hasil tanggapan mahasiswa terhadap angket diperlihatkan pada Tabel 7.

Tabel 7 Hasil Penilaian Angket Tanggapan Mahasiswa pada Tahap *Small Group*

No	Nama Mahasiswa	Persentase (%)
1	R.A.I	94
2	I.A	92
3	R	92
4	M.R.R	91
5	D.W	91
6	A.O	89
7	N.H.P	88
8	A.M.N	88
9	A.P.B	87
Total		812
AVS		90,2
Kategori		Sangat Praktis

Pengembangan Panduan Praktikum...

Dilihat dari tabel 7, bisa kita tarik kesimpulan jika hasil evaluasi dari tahap *small group* (HOES) serta *one-to-one* terhadap prototipe 2, yaitu panduan praktikum materi gelombang Universitas Sriwijaya, mencapai 90,2% bisa dikategorikann sangat praktis. Untuk tahap evaluasi tersebut, mahasiswa akan membantu dalam proses pengembangan panduan praktikum Tangki riak menjadi lebih baik yaiu dengan cara memberikan komentar serta saran. Produk panduan praktikum dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Produk Panduan Praktikum Tangki Riak

PEMBAHASAN

Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menciptakan sebuah produk, yakni panduan praktikum tangki riak pada materi gelombang. Proses penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2023 dengan fokus pada pengembangan panduan praktikum sebagai subjek utama. Metode penelitian yang diterapkan menggabungkan model pengembangan Rowntree dengan model evaluasi formatif Teesmer. Tujuan akhirnya adalah menghasilkan panduan praktikum yang tidak hanya valid secara akademis tetapi juga praktis untuk digunakan.

Panduan praktikum Tangki riak terhadap mata kuliah gelombang telah berhasil dikembangkan dengan karakteristik yang praktis serta valid. Proses pengembangan dilaksanakan dengan menerapkan model evaluasi formatif Tessaer dikombinasikan dengan model pengembangan Rowntree. Berdasarkan prosedur model pengembangan produk Rowntree model pengembangan produk Rowntree, tahap pengembangan dilakukan dengan mengembangkan topik, menyusun draf, dan memproduksi prototipe (Prawiradilaga, 2009). Sedangkan, *self evaluation*, *expert review*, *one-to-one evaluation*, *small group evaluation*, dan uji lapangan (*field test*) merupakan tahap tahap yang mencakup model evaluasi Tessaer. Namun, dalam penelitian ini, hanya tahap *small group evaluation* yang digunakan, dan uji lapangan tidak diimplementasikan.

Langkah awal dalam tahap pengembangan adalah perencanaan. Sebelum memulai penelitian, peneliti melakukan analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi kendala yang dihadapi dan mendasari kebutuhan pengembangan panduan praktikum. Hasil survei melalui Google Form menunjukkan bahwa panduan praktikum Tangki riak dibutuhkan, dengan 100% mahasiswa menyatakan pentingnya panduan praktikum. Selain itu, sebagian besar mahasiswa belum akrab dengan alat praktikum manual seperti Tangki riak PMW 100 (60% mahasiswa belum mengenal). Alat ini dianggap sebagai media pembelajaran yang efektif untuk materi gelombang mekanik, seperti pemantulan, pembiasan, difraksi, dan interferensi. Penelitian ini merinci bahwa 100% mahasiswa menganggap kegiatan praktikum pada mata kuliah gelombang penting, terutama karena materi gelombang memiliki keterkaitan yang luas dengan berbagai bidang fisika. Analisis juga melibatkan pemeriksaan RPS mata kuliah gelombang

yang digunakan untuk merumuskan tujuan pembelajaran dan pelaksanaan praktikum yang diadaptasi menjadi panduan praktikum.

Tahapan selanjutnya yaitu tahap pengembangan yang di dalamnya terlibat penstrukturan instrumen, penyusunan draft, serta rancangan awal yang muncul karena produksi prototipe, yakni prototipe 1 yang berwujud panduan praktikum materi gelombang. Setelah dirancang, prototipe 1 dikonsultasikan dengan dosen yang membimbing skripsi serta kemudian para dosen ahli di Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Sriwijaya, selama tahap evaluasi telah memberikan validasinya. Keberhasilan prototipe 1 yang dinilai dengan model evaluasi Tessmer formatif yang semakin memperkuat tahap ini.

Adapun terdapat tiga aspek penilaian validasi yakni validasi kebahasaan, validasi isi (*content*), serta validasi desain. Didapatkan sebesar 4,16 nilai yang didapat dari hasil validasi ahli (HVA) setelah melalui tahap *expert review* yang dilaksanakan oleh dosen ahli. Oleh sebab itu bisa ditarik kesimpulan bahwa pada penelitian tahap berikutnya prototipe 1 layak untuk digunakan. Walaupun prototipe 1 masih memerlukan sedikit revisi yang diambil berdasarkan komentar serta masukan dari validator 1 agar dapat membantu meningkatkan kualitas prototipe 1.

Panduan praktikum yang telah mengalami revisi selanjutnya diuji coba pada tahap *one-to-one evaluation* dengan melibatkan tiga mahasiswa dari program studi Pendidikan Fisika yang telah mengambil mata kuliah gelombang. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengevaluasi kepraktisan prototipe 1 setelah melalui validasi ahli. Ketiga mahasiswa tersebut menerima prototipe 1 dan menjalankan kegiatan praktikum sesuai dengan petunjuk yang terdapat dalam panduan tersebut. Setelah menyelesaikan kegiatan praktikum, mereka diminta untuk mengisi angket yang didalamnya terdapat indikator penilaian pada panduan praktikum yang diberikan. Mahasiswa juga diminta agar memberikan respons, baik berupa masukan serta saran agar dapat mengevaluasi proses terhadap pengembangan panduan praktikum. Mahasiswa yang memberikan saran serta masukan, saran dan masukannya akan digunakan sebagai landasan untuk melakukan revisi panduan praktikum. Hasil evaluasi tahap *one-to-one* menunjukkan bahwa panduan praktikum mendapat penilaian tinggi, dengan termasuk dalam kategori sangat praktis dengan persentase tanggapan mahasiswa sebesar 95%.

Peneliti menjalankan uji coba panduan praktikum pada kelompok kecil pada tahap *small group evaluation* dengan tujuan untuk mendapatkan respons dan mengidentifikasi potensi kesalahan pada panduan praktikum yang telah dikembangkan. Mahasiswa yang berjumlah 9 orang yang mengambil mata kuliah gelombang dan sedang ada di indralaya merupakan anggota dari kelompok kecil ini. Hal ini memungkinkan mereka agar bisa langsung melakukan kegiatan praktikum di laboratorium pendidikan Fisika FKIP Unsri. Panduan praktikum yang telah mengalami revisi sebelumnya (prototipe 2) diberikan kepada mahasiswa selanjutnya mereka akan menjalankan kegiatan praktikum, angket yang di dalamnya berisi indikator penilaian terhadap panduan praktikum harus mahasiswa isi. Selain itu, mereka juga diminta memberikan tanggapan, baik berupa komentar maupun saran, yang berguna untuk memperbaiki panduan praktikum dan menjadi dasar untuk melakukan revisi hingga mencapai produk akhir panduan praktikum materi gelombang. Evaluasi dari angket tanggapan mahasiswa pada tahap ini menunjukkan bahwa persentase penilaian akhir adalah 90,2%, dikatakan dalam kategori praktis.

Ketika berhasil melaksanakan tahap *one-to-one evaluation* serta selanjutnya adalah tahap *small group*, praktikalitas dari panduan praktikum yang sudah dikembangkan dapat diketahui. Praktikalitas dianggap sebagai indikator yang menentukan sejauh mana panduan praktikum yang dikembangkan dapat dipahami serta dimanfaatkan serta mahasiswa atau pengguna akan memahaminya dengan mudah. Berdasarkan hasil evaluasi dari tahap *one-to-one* dan *small group*, bisa disimpulkan bahwa praktikum materi gelombang yang dikembangkan untuk mahasiswa Pendidikan Fisika sudah terbukti praktis. Bahan ajar yang telah dikembangkan dikatakan praktis jika para ahli dan praktisi menyatakan bahwa secara teoritis bahwa bahan ajar tersebut dapat diterapkan di lapangan dan tingkat keterlaksanaannya termasuk dalam kategori baik (Rochmad, 2012).

Praktikalitas bahan ajar artinya bahan ajar yang dihasilkan dapat dimengerti oleh peserta didik (Sugiyono, 2012). Bahan ajar yang telah dikembangkan dikatakan praktis jika para ahli dan praktisi

menyatakan bahwa secara teoritis bahwa bahan ajar tersebut dapat diterapkan di lapangan dan tingkat keterlaksanaannya termasuk dalam kategori baik (Rochmad, 2012). Praktikalitas merupakan ukuran untuk mengetahui keterpakaian produk yang sedang dibuat oleh pengguna. Ukuran prkatikalitas suatu produk dapat diukur dari kemudahan dan penyajian suatu produk oleh pengguna (Agustyaningrum & Gusmania, 2017).

Hal ini sejalan dengan pengembangan bahan ajar sebelumnya mengenai pengembangan panduan praktikum. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Rahayu, 2014) berjudul "Pengembangan panduan praktikum gelombang mikro pada materi gelombang elektromagnetik di program studi Pendidikan Fisika" mengungkapkan pada perangkat gelombang mikro memiliki panduan praktikum yang telah terdiri dari tiga kegiatan praktikum yakni polarisasi, difraksi celah, serta refleksi gelombang validator telah menverifikasi kegiatan kegiatan praktikum tersebut dan telah menggunakan perangkat gelombang mikro (FFE 50) dari *PUDAK Scientific* di Laboratorium Program Studi Pendidikan Fisika untuk membantu dalam menguji coba nya. Penelitian selanjutnya yang membahas panduan praktikum gelombang lainnya, yakni penelitian oleh (Hidayati & Khasanah, 2020) dengan judul "Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa Mata Kuliah Gelombang dan Bunyi Berbasis Niteni, Nirokke, Nambahi," menyimpulkan bahwa hasil pengembangan tersebut menghasilkan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) Gelombang dan Bunyi Berbasis 3N (Niteni, Nirokke, Nambahi) untuk mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika FKIP UST. Lembar kerja ini dinyatakan valid, sangat baik, dan sangat layak digunakan. Penggunaannya dinilai praktis, menarik, mampu lebih memotivasi mahasiswa, serta membantu mereka dalam memahami konsep.

Keunggulan utama penelitian ini terletak di penggunaan alat *digital ripple generator*, sebuah alat tangki riak baru yang termasuk dalam kategori alat digital. Alat ini lebih mudah digunakan daripada alat tangki riak sebelumnya yang masih bersifat manual. Di sisi lain, terdapat beberapa kelemahan dalam penelitian ini, terutama terkait dengan media pendukung. Materi penelitian fokus pada sifat-sifat gelombang cahaya, seperti, interferensi gelombang, ppemantilan, difraksi, serta pembiasan. Kegiatan praktikum memerlukan ruangan yang gelap supaya tahapan praktikum bisa berjalan dengan lancar serta dapat terlihat dengan jelas pola cahayanya. Kelemahan lainnya termasuk kebutuhan akan tingkat ketelitian yang tinggi saat mengamati bentuk gelombang air dan pemilihan frekuensi serta amplitudo yang tepat agar gelombang yang dihasilkan dapat diamati dengan akurat (Aniska et al., 2022).

PENUTUP

Panduan praktikum tangki riak pada mata kuliah gelombang dan optik telah dikembangkan pada penelitian ini. Penelitian ini dilakukan di Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Sriwijaya. Nilai rata rata setiap aspek desain yang di dapat yaitu untuk bahasa (4,12), isi (4,00), dan desain (4,36), menunjukkan panduan praktikum yang dikembangkan sangat valid untuk digunakan. Adapun hasil angket respon penilaian siswa secara keseluruhan mencapai angka 95%, kemudian 90,2% untuk hasil pada tahap *small evaluation* dan tahap *one-to-one evaluation*. Hasil ini mengindikasikan bahwa panduan paraktikum yang dikembangkan sangat praktis. Panduan praktikum yang dikembangkan dapat dijadikan sebagai alternatif bahan ajar pada mata kuliah gelombang dan optik. Penelitian lanjutan perlu untuk dilakukan untuk mengetahui keefektifan produk melalui tahap uji lapangan atau *field test*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustyaningrum, N., & Gusmania, Y. (2017). Praktikalitas Dan Keefektifan Modul Geometri Analitik Ruang Berbasis Konstruktivisme. *Jurnal Dimensi*, 6(3), 412–420. <https://doi.org/10.33373/dms.v6i3.1075>
- Andrianti, Y., Susanti, L. R. R., & Hudaidah. (2016). Pengembangan Media Powtoon Berbasis Audiovisual pada Pembelajaran Sejarah. *Jurnal Criksetra*, 5(9), 58–68. <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/criksetra/article/view/4802>

- Aniska, F. D., Studi, P., & Fisika, P. (2022). *UNIVERSITAS SRIWIJAYA TAHUN 2022*.
- Hidayati, H., & Khasanah, D. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa Mata Kuliah Gelombang dan Bunyi Berbasis Niteni, Nirokke, Nambahi. *WACANA AKADEMIKA: Majalah Ilmiah Kependidikan*, 4(2), 75. <https://doi.org/10.30738/wa.v4i2.6130>
- Prawiradilaga, D. S. (2009). *Prinsip desain pembelajaran (instructional design principles)*. Kencana Prenada Media Group.
- Rahayu, S. (2014). Pengembangan Panduan Praktikum Perangkat Gelombang Mikro Pada Materi Gelombang Elektromagnetik Di Program Studi Pendidikan Fisika Fkip Unsri. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 1(2), 171–177.
- Riandry, M. A. Ismet, I. Akhsan, H. (2017). Developing Statistical Physics Course Handout on Distribution Function Materials Based on Science, Technology, Engineering, and Mathematics. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012047>
- Riduwan. (2012). *Belajar mudah penelitian untuk guru-karyawan dan peneliti pemula* (Cetakan 8). Alfabeta.
- Rochmad. (2012). *Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika*. Jurnal kreano DMIPA UNNES.
- Salmah, R., Hamdi, A., & Ismet. (2020). Development Modern Physics Digital Handout Based on Technology Literacy. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 8(1), 23. <https://doi.org/10.20527/bipf.v8i1.7593>
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Susilawati, S., Doyan, A., & Harjono, A. (2022). Development of Learning Media for Wave Ripple Tanks with the Implementation of Guided Inquiry Models on Students' Mastery of Concepts and Scientific Creativity. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(2), 985–991. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i2.1542>
- Trianto. (2013). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: konsep, landasan, dan implementasinya pada kurikulum tingkat satuan pendidikan KTSP*. Kencana Prenada Media Group.
- Widyoko, S. E. P. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. pustaka pelajar.