

PENGEMBANGAN PENUNTUN PRAKTIKUM MATAKULIAH FISIKA UMUM BERBASIS *CASE METHOD* DAN *TEAM BASED-PROJECT: DESIGN DAN DEVELOPMENT*

Rajo Hasim Lubis¹⁾, Deo Demonta Panggabean¹⁾, Silvia Dona Sari²⁾, Adeline Silaban³⁾

¹⁾Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Medan, Sumatera Utara, Indonesia

²⁾Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Medan, Sumatera Utara, Indonesia

³⁾Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan, Universitas Cendrawasih, Jayapura, Papua, Indonesia

Corresponding author : Rajo Hasim Lubis

E-mail : rajohasimlbs@unimed.ac.id

Diterima 04 Agustus 2023, Direvisi 13 Oktober 2023, Disetujui 01 November 2023

ABSTRAK

Praktikum merupakan salah satu strategi pembelajaran yang dapat menarik minat mahasiswa dalam mengembangkan konsep-konsep Fisika. Praktikum sangat erat hubungannya dengan pembelajaran Fisika karena membutuhkan verifikasi, pembuktian melalui praktikum dan pembelajaran fisika penuh dengan teori, konsep, hukum, prinsip dan kaidah tentang fisika, yang semuanya itu perlu diadakan pembuktian melalui praktikum. Permasalahan yang ditemukan pada praktikum matakuliah Fisika Umum bahwa tidak tersedianya standar pedoman praktikum. Tujuan penelitian adalah membuat standar panduan praktikum Fisika Umum berupa *Smart Module* Penuntun Praktikum Fisika Umum yang berbasis *Case Method* dan *Team-Based Project*. Jenis Penelitian adalah R&D dengan model pengembangan 4-D yang dikemukakan Thiagarajan dan Semmel. Teknik pengumpulan data berupa instrumen penilaian angket validasi materi, angket validasi media, angket validasi soal, dan angket respon siswa. Berdasarkan hasil validasi Penuntun Praktikum Fisika Umum yang berbasis *Case Method* dan *Team-Based Project* adalah valid dengan kategori baik dan bisa dilanjutkan untuk uji lapangan serta diharapkan meningkatkan keterampilan pemecahan masalah, berpikir kritis dan berpikir kreatif mahasiswa.

Kata kunci: penuntun praktikum; fisika umum; *case method* dan *team-based project*.

ABSTRACT

Practicum is a learning strategy that can attract students' interest in developing physics concepts. Practicum is very closely related to learning Physics because it requires verification, proof through practicum and physics learning is full of theories, concepts, laws, principles and rules about physics, all of which need to be proven through practicum. The problem found in the practicum course in General Physics is that there is no standard practicum guideline available. The aim of the research is to develop a general physics practicum guide standard in the form of a General Physics Practicum Guide Smart Module based on the Case Method and Team-Based Project. The type of research is R&D with the 4-D development model proposed by Thiagarajan and Semmel. Data collection techniques are in the form of material validation questionnaires, media validation questionnaires, question validation questionnaires, and student response questionnaires. Based on the validation results of the General Physics Practicum Guide based on the Case Method and Team-Based Project, it is valid in the good category and can be continued for field trials and is expected to improve problem solving skills, critical thinking and creative thinking of students.

Keywords: practicum guide; general physics; case method and team-based project.

PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika adalah pembelajaran yang mengajarkan tentang, produk, proses, dan sikap ilmiah (Purwaningsih, 2021). Banyak hal dilakukan dalam upaya memberikan pemahaman konsep fisika antara lain alat peraga berupa multimedia interaktif

(Damayanti et al., 2022). Selain itu, praktikum merupakan salah satu metode yang sangat efektif diterapkan dalam pembelajaran fisika karena tidak hanya meningkatkan hasil belajar tapi juga bisa meningkatkan motivasi belajar (Anwar et al., 2019; Jariya & Rochmawati,

2022; Kurniawan et al., 2021; Ramadhani et al., 2022)

Praktikum merupakan salah satu strategi pembelajaran yang dapat menarik minat peserta didik dalam mengembangkan konsep-konsep (Alimuddin et al., n.d.; Hamidah et al., 2014), selain itu, melalui praktikum menuntut mahasiswa untuk melakukan pengamatan, percobaan atau pengujian suatu konsep atau prinsip materi mata kuliah yang dilakukan di dalam atau di luar laboratorium. Melalui kegiatan praktikum peserta didik dapat secara aktif terlibat dalam proses mengamati, mengobservasi, berhipotesis, menganalisis serta menarik kesimpulan dari fenomena yang diamatinya. Sehingga peserta didik dapat mengkorelasikan antara teori dan hasil yang mereka dapatkan (Ariyaldi et al., 2020; Nengsih, 2016). Disimpulkan bahwa praktikum merupakan salah satu strategi pembelajaran yang mampu mengembangkan konsep-konsep karena peserta didik mampu mengkorelasikan antara teori dan hasil yang di dapatkan dalam praktikum.

Praktikum sangat erat hubungannya dengan pembelajaran Fisika karena membutuhkan verifikasi, pembuktian melalui praktikum dan pembelajaran fisika penuh dengan teori, konsep, hukum, prinsip dan kaidah tentang fisika, yang semuanya itu perlu diadakan pembuktian melalui praktikum (Fauzi, 2011; Sarjono, 2018). Disimpulkan bahwa pembelajaran Fisika berbasis praktikum berperan penting dalam memperdalam pengetahuan dan pemahaman mahasiswa terhadap konsep - konsep fisika (Banu, 2011; Sumarli et al., 2017).

Praktikum fisika umum merupakan bagian dari matakuliah Fisika Umum di Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan. Matakuliah Fisika Umum memiliki beban 3 SKS (Teori dan Praktikum) dan merupakan matakuliah wajib bagi mahasiswa di FMIPA. Berdasarkan pengalaman sebagai dosen pengampu matakuliah Fisika Umum bahwa tidak tersedianya pedoman praktikum dan setiap dosen diberi kebebasan dalam memberikan praktikum di masing-masing kelas yang diampu sehingga setiap kelas sebagian besar memiliki materi praktikum yang berbeda dalam melaksanakan praktikum yang cenderung kemampuan/pengetahuan mahasiswa pasti berbeda, sementara Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) adalah sama.

Berdasarkan hasil observasi dalam pembelajaran praktikum Fisika Umum bahwa sebahagian besar menggunakan video youtube sebagai panduan dalam praktikum yang

dibagikan dalam bentuk link di LMS (Sipda), kemudian mahasiswa disuruh untuk mengamati video dan setelah itu di instruksikan mengolah data berdasarkan hasil percobaan dari video. Disimpulkan hakikat dari praktikum tidak sepenuhnya dialami oleh mahasiswa yakni hanya diperintahkan untuk mengamati, namun tidak melakukan observasi secara langsung, tidak berhipotesis dan hanya menganalisis data dari hasil pengukuran yang bukan dari pengalamannya sendiri. Berdasarkan permasalahan yang ditemukan dilakukan observasi lanjut yakni mengambil sampel kelas PSPF 22B bahwa nilai UTS Fisika Umum hanya 23% yang lulus tanpa remedial.

Solusi yang ditawarkan dalam mengatasi masalah panduan praktikum Fisika Umum adalah *Smart Module* (Modul Pintar) Penuntun Praktikum Fisika Umum yang berbasis *Case Method* dan *Team-Based Project*. Makna *Smart Module* dalam penelitian adalah sebuah modul yang bisa diakses secara elektronik dimana selain berisi teks dan gambar, juga dilengkapi dengan video. Pemilihan *Smart Module* sebagai alternatif solusi disebabkan menyesuaikan dengan era perkembangan Revolusi Industri 4.0 yang berbasis digital dan *Smart Module* merupakan salah satu pilihan pengembangan bahan ajar digital.

Sejalan dengan CPMK mata kuliah Fisika Umum yakni; 1) Memecahkan masalah melalui pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi; 2) Menghasilkan produk yang dapat digunakan dalam penerapan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang Pendidikan Fisika berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah dalam rangka menghasilkan solusi, gagasan, dan desain.

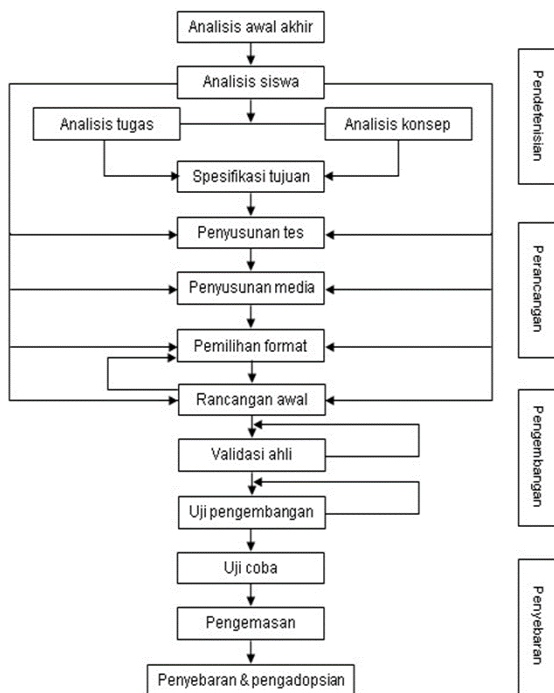
Berdasarkan kedua CPMK bahwa alternatif solusi yang diberikan dalam upaya mencapai CPMK pertama yakni memecahkan masalah yakni dengan menggunakan case method. Menurut (Nursulistyo et al., 2021) pembelajaran berbasis kasus (*case method*) mampu mendorong mahasiswa untuk dapat berpikir kritis tingkat tinggi, dan lebih memahami konten pembelajaran. Hal ini dikarenakan mahasiswa harus menganalisis masalah, mengusulkan solusi, mengevaluasi solusi, memecahkan masalah, dan membuat keputusan. Sedangkan metode pembelajaran *team-based project* merupakan metode pembelajaran aktif melalui penggunaan kelompok kecil baik di dalam kelas maupun diluar kelas. Metode *team-based project* dapat digunakan oleh mahasiswa untuk memecahkan masalah dan mengembangkan kompetensi

mahasiswa (Wahyu Riyaningrum, Nur Isnaeni, Elsy Maria Rosa, 2021).

Solusi mencapai CPMK kedua yang menghasilkan produk adalah dengan menggunakan *team-based project*. Pembelajaran *Case method* dan *team-based project* merupakan metode pembelajaran yang merangsang mahasiswa untuk berpikir tingkat tinggi di kelas (Saputra et al., 2022). Pembelajaran *case method* dan *team-based project* mampu meningkatkan prestasi belajar dan pembelajaran *case methods* dan *team-based project* juga dapat menumbuhkan kreatifitas dan motivasi siswa dalam pembelajaran, hal ini terjadi karena pembelajaran *case methods* dan *team-based project* menerapkan proses belajar yang nyaman dan menyenangkan bagi siswa (Irawan et al., 2022).

METODE PENELITIAN

Model pengembangan yang akan digunakan dalam penelitian adalah model pengembangan 4-D (*four-D Model*) yang dikemukakan oleh Thiagarajan dan Semmel pada tahun 1974 (Erlin Eveline et al., 2019) dengan tahapan pelaksanaannya terdiri dari: *Define* (pendefinisian), *Design* (perencanaan), *Development* (pengembangan), dan *Dissemination* (penyebaran) (Gorbi Irawan et al., 2018). Prosedur pengembangan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan pengembangan model 4D

Teknik pengumpulan data yang

digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen penilaian dengan angket. Instrumen penilaian angket akan ada 4 yaitu angket validasi materi, angket validasi media, angket validasi soal, dan angket respon siswa. Kisi-kisi angket yang dikembangkan berdasarkan instrumen evaluasi formatif bahan ajar yang diterbitkan oleh Depdiknas tahun 2008.

Pengumpulan data validasi terdiri dari validasi materi, validasi media, dan validasi soal, yang masing-masing terdiri dari 20 butir pernyataan. Pada setiap butir pernyataan akan nilai dengan menggunakan skala likert rentang skor 1 sampai dengan 5. Penilaian itu untuk menghitung validasi dalam kategori "valid".

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah deskriptif dengan skala likert, teknik analisis deskriptif bertujuan untuk mendeskripsikan data yang telah terkumpul. Teknik analisis deskriptif diterapkan untuk menilai kelayakan produk yang telah dikembangkan yaitu smart module penuntun praktikum fisika umum berbasis *case method* dan *team-based project*. Untuk mengetahui tingkat validasi smart module dengan langkah sebagai berikut:

Tabel 1. Aturan Pemberian Skor Ahli Media Dan Materi

Skor	Kategori
5	Sangat Baik (SB)
4	Baik (B)
3	Netral (N)
2	Kurang (K)
1	Sangat Kurang (SK)

(Sugiyono, 2009)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan di kelas PSPB 22B, FMIPA UNIMED selama 6 bulan mulai bulan Maret sampai bulan Agustus Tahun 2023. Hasil dari penelitian dan pengembangan yaitu smart module penuntun praktikum fisika umum menggunakan model penelitian 4D yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perencanaan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), tahap penyebarluasan (*disseminate*). Adapun hasil penelitian pengembangan dengan tahapan tersebut, yaitu:

Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap pendefinisian adalah tahap untuk menetapkan dan merumuskan persyaratan pembelajaran. Fase ini hampir sama dengan tahapan analisis pada model-model pengembangan lain. Melalui sebuah analisis akan tuakan tujuan dan masalah-masalah bahan ajar atau perangkat pembelajaran yang ada. Ada lima langkah yang biasa dilakukan di tahap define yaitu untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat

yang dibutuhkan dalam pembelajaran yang meliputi:

a. Analisis awal-akhir

Pada tahap awal akhir dilaksanakan pada matakuliah fisika umum di luar Jurusan Fisika untuk menggali informasi permasalahan. Adapun metode yang dilakukan dalam pengumpulan data adalah observasi langsung dengan hasil observasi yakni pembelajaran praktikum Fisika Umum bahwa sebahagian besar menggunakan video youtube sebagai panduan dalam praktikum yang dibagikan dalam bentuk link di LMS (Sipda), kemudian mahasiswa disuruh mengamati video dan setelah itu di instruksikan mengolah data berdasarkan hasil percobaan dari video. Disimpulkan hakikat dari praktikum tidak sepenuhnya dialami oleh mahasiswa yakni hanya diperintahkan untuk mengamati, namun tidak melakukan observasi secara langsung, tidak berhipotesis dan hanya menganalisis data dari hasil pengukuran yang bukan dari pengalamannya sendiri. Berdasarkan permasalahan yang ditemukan dilakukan observasi lanjut yakni mengambil sampel kelas PSPF 22B bahwa nilai UTS Fisika Umum hanya 23% yang lulus tanpa remedial. Oleh karena itu, peneliti memberikan solusi untuk mengembangkan media smart module penuntun praktikum fisika umum.

b. Analisis Mahasiswa

Tahap analisis mahasiswa dilakukan untuk mengetahui sikap atau karakter mahasiswa dalam proses pembelajaran. Mahasiswa yang dianalisis adalah yang pernah mendapatkan matakuliah Fisika Umum dan bukan Jurusan Fisika. Hasil observasi menunjukan bahwa pemahaman konsep fisika masih rendah diakibatkan rendahnya minat mahasiswa pada matakuliah fisika dan rata-rata mahasiswa menyampaikan tidak tertarik disebabkan kurangnya minat mahasiswa dan praktikum yang dilakukan secara daring (melalui LMS). Maka dikembangkan penuntun praktikum fisika umum dalam bentuk *smart module*.

c. Analisis materi

Berdasarkan hasil pengamatan pada matakuliah fisika umum bahwa materi yang diterapkan adalah sesuai pada materi praktikum yang ada di RPS.

d. Analisis tugas

Mahasiswa diarahkan untuk mengerjakan secara mandiri mengenai permasalahan yang sedang dihadapi, supaya siswa dapat menyelesaikan permasalahan secara individu dibantu dengan penuntun praktikum yang sudah tersedia. Selanjutnya siswa diharapkan mampu menerapkan konsep yang mahasiswa pelajari untuk menyelesaikan

masalah yang berkaitan materi pada penuntun praktikum.

e. Spesifikasi tujuan pembelajaran

Spesifikasi dari tujuan pembelajaran adalah untuk acuan mengembangkan smart module penuntun praktikum pada matakuliah fisika umum. Tujuan dari pembelajaran adalah: 1) Mahasiswa dapat menerapkan ide dalam menentukan sumber getaran melalui eksperimen; 2) Mahasiswa dapat memahami faktor yang menentukan perbesaran oleh Lup dengan memanipulasi jarak melalui eksperimen; 3) Ketepatan dalam menentukan prosedur percobaan Hukum Stoke; 4 Ketepatan dalam menentukan Besarnya Energi dari desain produk berbasis gelombang melalui eksperimen.

Tahap Desain (*Design*)

a. Pengembangan ide/gagasan

Tahap desain dilakukan pengembang dengan berdasarkan informasi yang telah didapatkan yaitu menentukan dan mencari objek-objek yang akan di kembangkan pada smart module penuntun praktikum berupa gambar dan video serta animasi.

b. Analisis Konsep

Tahapan analisis konsep difokuskan pada keterampilan prosedural bahan ajar berbasis digital dan analisis konsep lebih fokus pada acara menyusun materi-materi dengan berdasarkan pada rps mata kuliah fisika umum.

c. Membuat storyboard

Tahapan pemilihan format dilakukan pengembang dengan menggambarkan storyboard. Storyboard dibuat untuk mempermudah dalam memvisualisasikan pokok tampilan agar lebih tertata. Pembuatan storyboard dibuat sedetail mungkin sampai dengan perencanaan pada pengembangan smart module penuntun praktikum fisika umum dengan produk penuntun praktikum. Storyboard pengembangan smart module pada mata kuliah fisika umum pada mahasiswa. Adapun tampilan Storyboard dapat dilihat pada lampiran dan berikut gambarnya.

Tabel 2. Storyboard Pengembangan Smart Module Pada Mata Kuliah Fisika Umum

No	Keterangan	Visualisasi														
1	Setelah membuka File .html yang telah dibagikan akan tampil halaman cover depan smart module penuntun praktikum fisika umum.															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Halaman Media</th> <th>Keterangan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Halaman Cover depan</td> <td>Tampilan cover depan smart module penuntun praktikum</td> </tr> <tr> <td>Gambar</td> <td>(G) Gambar terkait dengan karakteristik Fisika (S) Simbol/Logo Jurusan</td> </tr> <tr> <td>Animasi</td> <td>(A) Animasi Fisika</td> </tr> <tr> <td>Video</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Teks</td> <td>(J) Judul (T) Tim Penyusun (O) Identitas</td> </tr> <tr> <td>Link/Tombol</td> <td>(Z) Zoom in dan Zoom out (F) Full Screen (L) Sound on/off (N) Next Page</td> </tr> </tbody> </table>	Halaman Media	Keterangan	Halaman Cover depan	Tampilan cover depan smart module penuntun praktikum	Gambar	(G) Gambar terkait dengan karakteristik Fisika (S) Simbol/Logo Jurusan	Animasi	(A) Animasi Fisika	Video	-	Teks	(J) Judul (T) Tim Penyusun (O) Identitas	Link/Tombol	(Z) Zoom in dan Zoom out (F) Full Screen (L) Sound on/off (N) Next Page	
Halaman Media	Keterangan															
Halaman Cover depan	Tampilan cover depan smart module penuntun praktikum															
Gambar	(G) Gambar terkait dengan karakteristik Fisika (S) Simbol/Logo Jurusan															
Animasi	(A) Animasi Fisika															
Video	-															
Teks	(J) Judul (T) Tim Penyusun (O) Identitas															
Link/Tombol	(Z) Zoom in dan Zoom out (F) Full Screen (L) Sound on/off (N) Next Page															
2	Tampilan halaman isi															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Halaman Media</th> <th>Keterangan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gambar</td> <td>(G) Gambar terkait dengan karakteristik Fisika</td> </tr> <tr> <td>Animasi</td> <td>(A) Animasi Fisika</td> </tr> <tr> <td>Video</td> <td>(V) Video</td> </tr> <tr> <td>Teks</td> <td>(T) Isi Materi (H) Halaman</td> </tr> <tr> <td>Link/Tombol</td> <td>(Z) Zoom in dan Zoom out (F) Full Screen (L) Sound on/off (N) Next Page (B) Back Page</td> </tr> </tbody> </table>	Halaman Media	Keterangan	Gambar	(G) Gambar terkait dengan karakteristik Fisika	Animasi	(A) Animasi Fisika	Video	(V) Video	Teks	(T) Isi Materi (H) Halaman	Link/Tombol	(Z) Zoom in dan Zoom out (F) Full Screen (L) Sound on/off (N) Next Page (B) Back Page			
Halaman Media	Keterangan															
Gambar	(G) Gambar terkait dengan karakteristik Fisika															
Animasi	(A) Animasi Fisika															
Video	(V) Video															
Teks	(T) Isi Materi (H) Halaman															
Link/Tombol	(Z) Zoom in dan Zoom out (F) Full Screen (L) Sound on/off (N) Next Page (B) Back Page															

Tahap Pengembangan (Development)

a. Membuat Program Smart Module Penuntun Praktikum

Tahapan pengembangan produk smart module penuntun praktikum dengan berpedoman pada story board yang telah dibuat dan disusun sebelumnya sehingga mempermudah pembuatan program smart module penuntun praktikum. Berikut merupakan tampilan awal smart module penuntun praktikum fisika umum dengan pembuatan melalui website hayzine.com.



Gambar 2. Tampilan Awal (Cover) Smart Module Pada Mata Kuliah Fisika Umum.

b. Uji Alpha dan Revisi Produk

Produk pengembangan yang telah selesai dibuat kemudian akan melalui tahapan validasi oleh para ahli yang terdiri dari ahli media dan juga ahli materi atau isi.

Validasi ahli Media

Ahli Media yang dijadikan penilai produk pengembangan bahan ajar berbasis digital dengan produk buku digital ini adalah dua orang dosen dari prodi pendidikan fisika, Universitas Negeri Medan yang merupakan dengan KDBK Bahan Ajar.

Produk pengembangan yang diserahkan pada hari Rabu dan tanggal 10 Juli 2023 kepada ahli bahan ajar adalah produk smart module penuntun praktikum fisika umum.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Media

Butir Soal	Validator 1	Validator 2	Selisih
1	5	4	1
2	4	5	1
3	5	5	0
4	4	4	0
5	5	5	0
6	5	4	1
7	4	4	0
8	5	5	0
9	4	4	0
10	4	4	0
11	5	4	1
12	4	4	0
13	5	5	0
14	4	5	1
15	4	4	0
16	5	4	1
17	5	5	0
18	4	5	1
19	5	4	1
20	5	4	1
Jumlah	91	88	

Berdasarkan penilaian oleh ahli media pembelajaran ketepatan kebahasaan, Layout, Ilustrasi, grafis dan foto mendapatkan penilaian sangat baik. Selebihnya, penggunaan font dan desain tampilan mendapatkan kategori baik, dengan komentar dan saran dari validator adalah penggunaan ukuran dan jenis font diperbaiki lagi konsistensi dan estetikanya, serta pada cover terlalu monoton dan polos dengan saran diperbaiki dibuat full color dan animasi terkait dengan materi fisika.

Hasil penilaian dari ahli media sebagaimana dicantumkan pada tabel 3 maka dapat dihitung persentase tingkat pencapaian sebagai berikut:

$$\text{Indeks (\%)} = \frac{\sum x}{n} \times 100\% = \frac{179}{2} \times 100\% = 89,5\%$$

Setelah dikonversi dengan tabel konversi, persentase tingkat pencapaian 89,5% berada pada kualifikasi sangat baik dengan

keterangan tidak perlu direvisi. Smart Module Penuntun Praktikum Fisika Umum berada pada kualifikasi sangat baik dengan keterangan tidak perlu direvisi, namun perlu adanya perbaikan sehingga produk yang dihasilkan menjadi lebih baik lagi. Berdasarkan hasil komentar dan saran dari ahli media, smart module penuntun praktikum fisika umum tidak perlu divalidasi kembali karena berada pada kualifikasi sangat baik, namun perlu adanya perbaikan sesuai komentar dan saran ahli media agar hasil pengembangan yang dihasilkan lebih baik. Berikut daftar perbaikan pada produk smart module penuntun praktikum fisika umum yang dicantumkan pada tabel 4.

Tabel 4. Daftar Perbaikan Smart Module Penuntun Praktikum Fisika Umum

Saran	Sebelum Direvisi	Hasil Perbaikan
Cover dibuat animasi yang berkaitan tema fisika, gambar rangkaian dibuat lebih menarik, posisi logo dibuat tepat disamping identitas instansi, dicantumkan penulis dan size/bentuk font diperbaiki		
Perbaiki beberapa kata yang terjadi kesalahan penulisan (typografi)		
Daftar isi dipisahkan yang berbasis Case Method dan Team Base Project		

Validasi ahli Materi

Ahli materi pembelajaran yang dijadikan penilai produk pengembangan smart module penuntun praktikum fisika umum adalah dua orang Dosen Prodi Fisika, Jurusan Fisika, FMIPA UNIMED. Produk pengembangan yang diserahkan pada hari Rabu dan tanggal 17 Juli 2023 kepada ahli Materi untuk menguji produk smart module penuntun praktikum fisika umum.

Tabel 5. Hasil Validasi Ahli Materi

Butir Soal	Validator 1	Validator 2	Selisih
1	4	4	0
2	4	4	1
3	5	4	1
4	5	4	1
5	4	5	1
6	5	5	0
7	4	5	1
8	4	4	0
9	4	4	0
10	4	4	0
11	4	4	0
12	4	5	1
13	5	4	1
14	4	5	1
15	5	4	1
16	4	4	0
17	4	5	1
18	4	5	1
19	4	4	0
20	4	5	1
Jumlah	85	88	

Berdasarkan hasil uji materi yang dilakukan oleh ahli materi, terdapat kelayakan isi pada produk yang dibuat sudah bagus yakni adanya kesesuaian capaian pembelajaran matakuliah dengan materi dan isi penuntun praktikum, Materi pada penuntun praktikum juga sudah sesuai dengan kedalaman materi fisika umum dan sesuai kebutuhan mahasiswa. Selain itu, relevansi produk yang dibuat dalam kategori baik sekali yakni kejelasan rumusan masalah dan evaluasi sudah dilampirkan pada setiap materi. Komentar dan saran dari ahli adalah lebih memperhatikan kebahasaan yang efektif dan efisien yakni meminimalisir penggunaan kata ganti atau bahkan menghilangkannya, kemudian menghindari penggunaan kata sambung di awal kalimat, komentar lain adalah urutan penyajian, misalnya mendahulukan praktikum berbasis case method terlebih dahulu semua dan setelah itu baru masuk ke berbasis team base project atau sebaliknya.

Hasil penilaian dari ahli materi sebagaimana dicantumkan pada tabel 5, maka dapat dihitung persentase tingkat pencapaian sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Indeks (\%)} &= \sum x \times 100\% \\ &= 173/2 \times 100\% = 86,5\% \end{aligned}$$

Setelah dikonversi dengan tabel konversi, persentase tingkat pencapaian 86,5% berada pada kualifikasi sangat baik dengan keterangan revisi kecil. *Smart Module* Penuntun Praktikum Fisika Umum berada pada kualifikasi sangat baik dengan keterangan revisi kecil dan perlu adanya perbaikan sehingga produk yang dihasilkan menjadi lebih

baik lagi dan siap untuk di ujicoba lapangan, hal ini sejalan dengan (Kuron & Welua, 2021; Lantowa et al., 2022; Triandini et al., 2021)

Tabel 6. Daftar Perbaikan Smart Module Penuntun Praktikum Fisika Umum

Saran	Sebelum Direvisi	Hasil Perbaikan
Memperhatikan kebahasaan yang efektif dan efisien yakni meminimalisir penggunaan kata ganti atau bahkan menghilangkannya		
Menghindari penggunaan kata sambung di awal kalimat		
Sumber video wajib dicantumkan		

Berdasarkan hasil komentar dan saran dari ahli materi, smart module penuntun praktikum fisika umum tidak perlu divalidasi kembali karena berada pada kualifikasi sangat baik, namun perlu adanya perbaikan sesuai komentar dan saran ahli media agar hasil pengembangan yang dihasilkan lebih baik. Berikut daftar perbaikan pada produk smart module penuntun praktikum fisika umum yang dicantumkan pada tabel 6.

SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan sementara dari pelaksanaan penelitian ini yaitu Smart Module Penuntun Praktikum Fisika Umum masih tahap pengembangan dan sudah valid dari segi media dan materi karena sudah divalidasi oleh masing-masing ahli, dan layak lanjut ke tahap uji coba produk untuk mengetahui efektivitasnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPMP) Universitas Negeri Medan yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Alimuddin, M. R., Samputri, S., & Saenab, S. (n.d.). *PROSIDING SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN IPA III "Inovasi Pembelajaran IPA pada Kurikulum Merdeka" 2022*.
- Anwar, Y. A. S., Al Idrus, S. W., & Siahaan, J. (2019). Implementasi Metode Presentasi

pada Tahap Pra Laboratorium untuk Meningkatkan Kemampuan Menulis dan Sikap Mahasiswa Terhadap Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(2). <https://doi.org/10.21831/jipi.v5i2.24053>

Ariyaldi, A., Yunus, M., & Auliah, A. (2020). Pengembangan modul praktikum berbasis inkuiri terbimbing pada peserta didik kelas XI MIA di SMAN 5 Makassar (Studi pada Materi Pokok Larutan Penyangga). *Chemica: Jurnal Ilmiah Kimia Dan Pendidikan Kimia*. <https://doi.org/10.35580/chemica.v21i2.17991>

Banu, Mst. S. (2011). *THE ROLE OF PRACTICAL WORK IN TEACHING AND LEARNING PHYSICS AT SECONDARY LEVEL IN BANGLADESH* [Thesis, College of Education]. <https://ir.canterbury.ac.nz/bitstream/handle/10092/6291/Shailasthesiswithchangesaccepted.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Damayanti, E. D., Fitrianti, A., Rusdiana, D., & Suwama, I. R. (2022). Respon Siswa Terhadap Pengembangan Alat Praktikum Digital Gerak Jatuh Bebas Sebagai Media Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan*, 8(1).

Erlin Eveline, Suparno, S., Ardiyati, T. K., & Dasilva, B. E. (2019). Development of Interactive Physics Mobile Learning Media for Enhancing Students' HOTS in Impulse and Momentum with Scaffolding Learning Approach. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 5(2), 123–132. <https://doi.org/10.21009/1.05207>

Fauzi, A. (2011). Pentingnya Pembelajaran Fisika Melalui Kegiatan Laboratorium Fisika Berbasis Inquiry. *Orbith: Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa Dan Sosial*.

Gorbi Irawan, A., nyoman Padmadewi, N., & Putu Artini, L. (2018). Instructional materials development through 4D model. *SHS Web of Conferences*, 42, 00086. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20184200086>

Hamidah, A., Sari, E. N., & Budianingsih, R. S. (2014). PERSEPSI SISWA TENTANG KEGIATAN PRAKTIKUM BIOLOGI DI LABORATORIUM SMA NEGERI SEKOTA JAMBI. *Jurnal Sainmatik*, 8(1), 49–59.

Irawan, F. G., Arwizet, A., Primawati, P., & Prasetya, F. (2022). UPAYA UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA MELALUI IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN CASE METHOD DAN TEAM BASED PROJECT

- PADA MATA PELAJARAN PRODUK KREATIVITAS DAN KEWIRAUSAHAAN SISWA KELAS XI SMK NEGERI 1 KOTO XI TARUSAN. *Jurnal Vokasi Mekanika (VoMek)*, 4(4). <https://doi.org/10.24036/vomek.v4i4.416>
- Jariya, F. A., & Rochmawati, R. (2022). Pengaruh Pengetahuan Akuntansi Dasar dan Kemandirian Belajar Terhadap Hasil Belajar Praktikum Akuntansi Manufaktur dengan Motivasi Belajar Sebagai Variabel Moderasi. *EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 4(2). <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i2.2507>
- Kurniawan, A., Siswati, B. H., & Savira, N. I. I. (2021). Motivasi Siswa Terhadap Kegiatan Praktikum Pembuatan Preparat Apusan Darah Tingkat SMA Di Kabupaten Jember, Indonesia. *BIOSFER: Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi, Volume 6 No 2*. <https://doi.org/10.23969/biosfer.v6i2.4849>
- Kuron, M. A., & Welua, R. (2021). PENGEMBANGAN BAHAN AJAR SUHU DAN KALOR BERBASIS AUTOPLAY MEDIA STUDIO UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 7(2). <https://doi.org/10.31764/orbita.v7i2.5715>
- Lantowa, H. D., Buhungo, T. J., Odja, Abdul. H., & Arbie, A. (2022). PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MODEL INKUIRI TERBIMBING BERBANTUAN APLIKASI ZOOM PADA MATERI FLUIDA STATIS TERHADAP HASIL BELAJAR. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 8(1). <https://doi.org/10.31764/orbita.v8i1.8007>
- Nengsih, S. (2016). Pengembangan Penuntun Praktikum Biologi Umum Berbasis Inkuiri Terbimbing Mahasiswa Biologi STKIP Payakumbuh. *Jurnal Iptek Terapan*. <https://doi.org/10.22216/jit.2016.v10i1.343>
- Nursulistyo, E. D., Siswandari, S., & Jaryanto, J. (2021). Model Team-Based Learning dan Model Problem-Based Learning Secara Daring Berpengaruh terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Mimbar Ilmu*, 26(1). <https://doi.org/10.23887/mi.v26i1.32321>
- Purwaningsih, S. (2021). Pengembangan penuntun Praktikum Eelektronik Berbasis Keterampilan Proses Sains Materi Suhu dan Kalor untuk SMP/MTs. *Edumaspol: Jurnal ...*, 5(1).
- Ramadhani, S. M., Najah, T. S., & Yuliani, H. (2022). Pengaruh Pembelajaran Fisika Menggunakan Metode Praktikum Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Kelas VII. *LAMBDA: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA Dan Aplikasinya*, 2(3). <https://doi.org/10.58218/lambda.v2i3.370>
- Saputra, R. M. I., Yusnedi, Triyono, A., Apriansyah, R., Hermanto, Hairudin, A., Ningsih, F., Corrina, F., & Ririen, D. (2022). Workshop Merancang Metode Pembelajaran Berbasis Case Method dan Team Based Project. *ABDIMAS EKODIKSOSIORA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Ekonomi, Pendidikan, Dan Sosial Humaniora (e-ISSN: 2809-3917)*, 2(1). <https://doi.org/10.37859/abdimasekodiksosiora.v2i1.3510>
- Sarjono. (2018). Pentingnya Laboratorium Fisika di SMA/MA dalam Menunjang Pembelajaran Fisika. *Jurnal Madaniyah*, 8(3), 262–271.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Alfabet.
- Sumarli, S., Murdani, E., & Wijaya, A. K. (2017). Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Fisika: Pengujian Jenis Kawat Konduktor Komersial. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*. <https://doi.org/10.26737/jipf.v2i2.224>
- Triandini, W., Kosim, K., & Gunada, I. W. (2021). PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS GUIDED INQUIRY UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 7(1). <https://doi.org/10.31764/orbita.v7i1.3953>
- Wahyu Riyaningrum, Nur Isnaeni, Elsy Maria Rosa. (2021). PENTINGNYA TEAM BASED LEARNING (TBL) PADA MAHASISWA KEPERAWATAN UNTUK MENINGKATKAN KERJASAMA TIM: A LITERATURE REVIEW. *Nursing Science Journal (NSJ)*, 2(1). <https://doi.org/10.53510/nsj.v2i1.51>