

PENGEMBANGAN MODUL FISIKA DASAR BERORIENTASI CASE METHOD UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS MAHASISWA

Gustina^{1*}, Wahyuni N. Laratu², Muh. Syarif SAS.³, dan Sulastrri Kakaly⁴,

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Tadulako

Jl. Soekarno Hatta Km. 9 Kampus Bumi Tadulako Tondo Palu – Sulawesi Tengah

⁴Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ambon

Jl. Ir. M. Puttuhena, Rumah Tiga – Ambon

E-mail: gustina_spd@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (a) menghasilkan modul fisika dasar berorientasi case method yang valid dan efektif digunakan guna meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa; dan (b) untuk mengetahui seberapa besar peningkatan keterampilan proses sains mahasiswa melalui penggunaan modul fisika dasar berorientasi case method. Penelitian ini merupakan jenis Research and Development (R&D) yang mengacu pada pengembangan model 4-D (Four-D Models) yang dikemukakan oleh Thiagarajan dan Sammel, dengan 4 tahapan yaitu Define (Pendefinisian), Design (Perancangan), Development (Pengembangan), Disseminate (Penyebaran). Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa angket tertutup dan tes keterampilan proses sains berupa tes pilihan ganda yang berjumlah 30 item soal diberikan sebelum (Pre-test) dan sesudah (Post-test). Sebelum modul ini di uji cobakan, dilakukan validasi ahli pada aspek media dan materi. Berdasarkan hasil validasi aspek media diperoleh nilai rerata 3,67 pada kategori sangat valid. Sedangkan hasil validasi aspek materi diperoleh nilai rerata 3,70 pada kategori sangat valid. Selanjutnya ujicoba terbatas pada subjek penelitian menggunakan desain penelitian yaitu kelompok tunggal one group pretest-posttest design. Hasil uji coba terbatas diperoleh data bahwa terdapat peningkatan keterampilan proses sains mahasiswa sebelum (pre-test) dan sesudah (post- test) penerapan modul fisika dasar berorientasi case method. Peningkatan tersebut sebesar 0,42 atau 60,2% berada pada kategori sedang. Serta persentase rerata respon mahasiswa terhadap penggunaan modul fisika dasar berorientasi case method untuk meningkatkan keterampilan proses sains sebesar 84,76% dengan interpretasi sangat baik. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa: (1) Telah dihasilkan modul fisika dasar berorientasi case method yang valid dan efektif digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa. Pengembangan modul ini mengacu pada pengembangan model 4-D (Four-D Models) dengan tahapan pengembangan yaitu pendefinisian (define), perancangan (design), pengembangan (develop) dan penyebaran (desiminate). (2) Terjadi peningkatan keterampilan proses sains mahasiswa melalui penggunaan modul fisika dasar berorientasi case method dengan rerata N-Gain sebesar 0,42 atau dengan presentase peningkatan sebesar 60,2% pada kategori sedang.

Kata Kunci: Modul Fisika Dasar, Case method, Keterampilan Proses Sains

PENDAHULUAN

Sejak diberlakukannya kebijakan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, khususnya Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi mengenai Merdeka Belajar-Kampus Merdeka (MBKM), memberikan arah bahwa Perguruan Tinggi Negeri (PTN) harus melakukan transformasi pendidikan tinggi melalui harmonisasi Indikator Kinerja Utama (IKU) Perguruan Tinggi Negeri (PTN). IKU-PTN yang ditetapkan harus mampu fokus terhadap tiga amanat pengembangan yaitu: (1) Meningkatnya kualitas pembelajaran dan relevansi pendidikan tinggi; (2) Meningkatnya kualitas dosen dan tenaga kependidikan; dan (3) Terwujudnya tata kelola Ditjen Pendidikan Tinggi yang berkualitas.

Pengembangan pendidikan tinggi sendiri telah diamanatkan melalui Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2020 tentang rencana strategis Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Tahun 2020-2024. Sehingga perguruan tinggi diharapkan dapat memmanifestasikan ketiga sasaran tersebut melalui peningkatan kapasitas dan kualitas proses dan pengelolaan pendidikan [1].

Ditjen Dikti pada bulan April 2003 memberi amanah yang salah satunya adalah penerapan prinsip Student-Centered Learning (SCL) dalam proses pembelajaran [2]. SCL dapat diterapkan dengan efektif bilamana dosen mengintegrasikan antara metode pembelajaran dan bahan ajar yang digunakan mengajak mahasiswa untuk berperan aktif belajar menemukan konsep, prinsip, prosedur serta memecahkan masalah/kasus berdasar konsep dan prinsip yang telah dipahami. Saat ini Program studi pendidikan fisika FKIP Universitas Tadulako, merupakan program studi yang mengacu pada kurikulum yang berorientasi KKNI.

Beberapa mata kuliah dihadirkan untuk mendukung kesiapan mahasiswa memasuki dunia kerja dan studi lanjut guna mendukung kebijakan Merdeka Belajar-Kampus Merdeka (MB- KM). Pembelajaran pada program studi pendidikan fisika FKIP Universitas Tadulako dilakukan berbasis capaian atau *outcome-based*

education (OBE), yang menuntut capaian pembelajaran lulusan (CPL) memiliki kompetensi diantaranya: sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Akan tetapi dalam prosesnya masih terdapat kendala, salah-satunya yaitu sebagian besar pembelajaran tidak mengimplementasikan pengalaman belajar dalam bentuk pembelajaran pemecahan kasus (*case method*) atau pembelajaran kelompok berbasis proyek (*team-based project*), dan masih menggunakan pembelajaran konvensional dalam perkuliahan (Prodi Pendidikan Fisika, 2021).

Salah satu keterampilan yang penting harus dikuasai oleh mahasiswa pendidikan fisika adalah keterampilan proses sains yang dapat diajarkan melalui pemecahan kasus (*case method*). Pembelajaran pemecahan kasus (*case method*) dapat melibatkan mahasiswa secara aktif dalam proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan fokus utama pembelajaran dalam pendidikan tinggi ialah melibatkan mahasiswa secara aktif dalam proses pembelajaran [3]. Mahasiswa calon guru fisika yang tidak memiliki keterampilan proses sains, ketika mengajar di kelas hanya bisa menyampaikan konsep saja dengan metode ajar konvensional. Hal ini membuat siswa memperlakukan fisika sebagai kumpulan pengetahuan dan cenderung hanya menguasai konsep-konsep fisika tanpa memahami proses terjadinya [4].

Pemecahan kasus (*case method*) merupakan salah satu metode pembelajaran yang tepat digunakan dalam perkuliahan untuk meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa. Dalam pembelajaran pemecahan kasus (*case method*) mahasiswa berperan sebagai protagonis yang berusaha untuk memecahkan kasus dalam situasi nyata disajikan dalam pembelajaran untuk meningkatkan pemecahan masalah dan pengambilan keputusan. Sehingga melalui pemecahan kasus (*case method*) dapat menumbuhkan motivasi belajar, memperoleh pengalaman belajar secara kontekstual, dan keterampilan proses sains dapat ditingkatkan[1].

Mata kuliah fisika dasar merupakan Mata Kuliah Sains Dasar (MKSD) yang diprogramkan oleh mahasiswa semester I. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada mata kuliah fisika dasar pada semester genap 2021, ditemukan bahwa masih banyak mahasiswa memperoleh rata-rata nilai akhir

berkategori Cukup. Dalam pembelajaran fisika, Dosen pengampu mata kuliah mengajarkan materi perkuliahan dengan menggunakan pembelajaran konvensional dengan bahan ajar berupa power point dan dilengkapi handout.

Suasana pembelajaran yang dilakukan oleh mahasiswa cenderung pasif dengan mendengarkan ceramah, mahasiswa sebatas memahami sambil membuat catatan. Serta hanya pemberian tugas yang dikerjakan diluar jam perkuliahan. Sehingga efektivitas pembelajaran kurang maksimal dan secara tidak langsung mempengaruhi pemahaman konsep fisika mahasiswa yang masih tergolong rendah. Hal ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Gustina tentang analisis pemahaman konsep fisika pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika FKIP UNTAD yang menunjukkan bahwa kesalahan konsep dalam memahami fisika pada mahasiswa pendidikan fisika FKIP UNTAD sebesar 71%. Jenis kesalahan konsep yang terjadi bervariasi pada mata kuliah fisika dasar [5].

Penggunaan modul dalam pembelajaran dapat membantu mahasiswa menguasai tujuan belajar yang spesifik karena dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana [6]. Sehingga alasan utama pengembangan modul fisika dasar berorientasi *Case method* untuk meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa diajukan dalam perkuliahan ini adalah: (1) bahwa bahan ajar memerlukan adanya ilustrasi kasus nyata dalam penerapan ilmu; (2) bahan ajar yang tersedia masih berbasis teori; dan (3) membangun alasan kuat pada mahasiswa agar belajar untuk memahami, menyelesaikan masalah, mengaplikasikan materi dalam praktek melalui kasus nyata. Sehingga nantinya diharapkan menjadi salah-satu alternatif bahan ajar yang dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran, sesuai target Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) termuat dalam Rencana Program Semester (RPS) fisika dasar prodi pendidikan fisika FKIP UNTAD.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul pengembangan modul fisika dasar berorientasi *case method* untuk meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa

METODOLOGI PENELITIAN

1) Jenis dan Desain penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian dan pengembangan atau dikenal Research and Development (R&D) yaitu model penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut [7]. Desain penelitian pengembangan yang dilakukan mengacu pada pengembangan model 4-D (*Four-D Models*) yang dikemukakan oleh Thiagarajan dan Sammel dengan tahapan yaitu tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*desiminate*).

Mengetahui peningkatan keterampilan proses sains Mahasiswa dari modul pembelajaran yang telah dikembangkan maka dilakukan uji coba terbatas. Uji coba terbatas tersebut dilakukan dengan menggunakan desain penelitian yaitu kelompok tunggal *one group pretest-posttest design*. Secara sederhana desainnya sebagai berikut [9].

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O ₁	X	O ₂

Keterangan

O₁ : *Pretest* (Pemberian tes awal sebelum perlakuan)

X: *Treatment* (Pembelajaran fisika menggunakan Modul Pembelajaran)

O₂ : *Posttest* (Pemberian tes setelah perlakuan)

2) Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Tadulako pada semester Genap Tahun Ajaran 2022.

3) Subjek dan Responden penelitian

Subyek dalam penelitian ini adalah 20 orang mahasiswa. yang telah memprogramkan mata kuliah fisika dasar.

4) Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa angket dan tes keterampilan proses sains. Angket yang telah dikembangkan berisi sejumlah 32 item pernyataan untuk memperoleh data yang berkaitan dengan kualitas kelayakan modul pembelajaran menurut ahli pada aspek materi dan media, serta 25 item pernyataan

menurut subyek penelitian. Jenis angket yang digunakan adalah angket tertutup dengan model skala likert. Angket tertutup memiliki jawaban yang telah disediakan dan tidak ada peluang untuk responden menambah keterangan lainnya [6]. Tes keterampilan proses sains berupa tes pilihan ganda sejumlah 30 butir soal yang diberikan sebelum (*Pre-test*) dan sesudah proses pembelajaran (*Post-test*) dengan menggunakan modul pembelajaran yang telah dikembangkan.

5) Instrumen penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini berupa :

a) Lembar validasi modul pembelajaran fisika dasar berorientasi *case method*: Lembar validasi modul pembelajaran ini berupa angket yang berisi 32 item pernyataan yang digunakan untuk memperoleh informasi tentang kualitas serta masukan dalam merevisi modul pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan penilaian ahli pada aspek materi dan media. Adapun indikator-indikator pada angket ini yaitu pada aspek media terdiri dari 3 indikator: (1) Format (Tampilan); (2) Kepraktisan; dan (3) Manfaat/Kegunaan. Sedangkan pada aspek materi terdiri dari 3 indikator: (1) Isi; (2) Bahasa dan tulisan; dan (3) Penyajian. Penilaian pada angket ini terdiri dari 4 kategori yaitu (1) Sangat Kurang, (2) Kurang, (3) Baik, dan (4) Sangat baik.

b) Angket respon mahasiswa terhadap penggunaan modul pembelajaran fisika dasar berorientasi *case method*: Angket respon mahasiswa berjumlah 25 item pernyataan digunakan untuk mengetahui persepsi Mahasiswa terhadap kelayakan modul yang telah dikembangkan. Adapun indikator-indikator pada angket ini meliputi 6 indikator yaitu: (1) Pengetahuan yang diperoleh mahasiswa dari modul fisika dasar; (2) Perasaan mahasiswa terhadap modul fisika dasar; (3) Motivasi mahasiswa terhadap modul fisika dasar; (4) Bahasa dan penulisan yang digunakan pada modul fisika dasar; (5) Tampilan modul fisika dasar; (6) Kepraktisan modul fisika dasar. Angket ini diberikan setelah proses pembelajaran dengan memberikan tanda cek list (\surd) pada kolom yang tersedia untuk setiap pertanyaan yang diajukan.

c) Tes keterampilan proses sains

Tes keterampilan proses sains berupa tes pilihan ganda berjumlah 30 butir soal yang diberikan

sebelum dan sesudah proses pembelajaran dengan menggunakan modul pembelajaran Fisika Dasar berorientasi *Case method*. Tes yang diberikan mengarah pada indikator-indikator keterampilan proses sains meliputi 6 indikator yaitu: (1) keterampilan merumuskan pertanyaan; (2) keterampilan merumuskan hipotesis; (3) keterampilan melakukan eksperimen dan pengamatan; (4) keterampilan mengumpulkan dan menganalisis data; (5) keterampilan mengkomunikasikan data hasil percobaan; dan (6) keterampilan merumuskan/menarik kesimpulan. Pemberian skor tes keterampilan proses sains ini yaitu skor 1 jika jawaban benar, dan skor 0 jika jawaban salah untuk setiap pertanyaan.

6) Teknik analisis data

Menganalisis data pada penelitian ini digunakan teknik analisis statistik deskriptif. Data yang dianalisis meliputi;

1. Analisis Validasi Modul Pembelajaran dan Instrumen Penelitian.

Untuk mengetahui kevalidan modul pembelajaran Fisika Dasar berorientasi *Case method* dan instrumen penelitian yang digunakan, maka dilakukan uji validasi ahli yaitu pada aspek media dan aspek materi. Data hasil validasi para ahli tersebut dianalisis secara deskriptif kualitatif berupa penilaian umum yang meliputi: (1) Sangat Kurang, (2) Kurang, (3) Baik, dan (4) Sangat baik. Modul pembelajaran ini dapat digunakan dengan kategori : Tanpa revisi, sedikit revisi, banyak revisi, dan tidak dapat digunakan. Analisis data kevalidan perangkat pembelajaran menurut Nurdin adalah sebagai berikut [8].

a) Melakukan rekapitulasi hasil penelitian ahli ke dalam Tabel yang meliputi (1) aspek (A_i), (2) Kriteria (K_i), dan (3) hasil penilaian validator (V_{ij}).

b) Mencari rerata hasil penilaian ahli untuk setiap kriteria dengan rumus:

$$K_i = \frac{\sum_{i=1}^n V_{ij}}{n}$$

Dengan:

K_i : Rata-rata kriteria ke-i

V_{ij} : Skor hasil penilaian kriteria ke-i oleh penilai ke-j

n : Banyaknya penilai

c) Mencari rerata tiap aspek dengan rumus

$$A_i = \frac{\sum_{y=1}^n K_y}{n}$$

Dengan:

A_i : Rata-rata aspek ke-i

K_y : Rata-rata aspek ke-i kriteria ke-j

n : Banyaknya kriteria dalam aspek ke-i

d) Mencari rerata total (\bar{x}) penilaian validator dengan rumus

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n}$$

Dengan:

\bar{X} : Rata-rata total

A_i : Rata-rata aspek ke-i

n : Banyaknya aspek

e) Menentukan kategori validitas setiap kategori \bar{K}_i , atau rata-rata aspek \bar{A}_i , atau rata-rata total \bar{X} dengan kategori validitas yang telah ditetapkan.

f) Kategori validitas ditentukan pada tabel berikut.

Tabel 1. Kategori Validitas

Penilaian validitas	Kategori
$3,5 \leq M \leq 4$	Sangat Valid (SV)
$2,5 \leq M \leq 3,5$	Valid (V)
$1,5 \leq M < 2,5$	Cukup Valid (CV)
$M < 1,5$	Tidak Valid (TV)

Keterangan :

M : \bar{K}_i untuk mencari validitas setiap kriteria

M : \bar{A}_i untuk mencari validitas setiap aspek

M : \bar{X} untuk mencari validitas keseluruhan aspek

2. Analisis Data Hasil Penelitian

a) Respon Mahasiswa Terhadap Penggunaan Modul Pembelajaran

Analisis data tersebut ditentukan dengan perhitungan nilai rata – rata berdasarkan penilaian skala likert berupa angka 1, 2, 3, 4, dan 5 dengan persamaan sebagai berikut [9].

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan :

\bar{X} = Nilai rata – rata tiap butir pertanyaan

$\sum x$ = Jumlah nilai dari seluruh penilaian dalam tiap butir pertanyaan

n = Banyaknya Butir Pertanyaan

Mengubah skor rata – rata diperoleh menjadi nilai kualitatif berdasarkan klasifikasi penilaian ditunjukkan pada Tabel 2 berikut [10].

Tabel 2 Kategori Skala Likert

Skor rata-rata	Kategori
$4,21 < \bar{X} \leq 5,00$	Sangat Baik (SB)
$3,41 < \bar{X} \leq 4,20$	Baik (B)
$2,61 < \bar{X} \leq 3,40$	Cukup (C)
$1,81 < \bar{X} \leq 2,60$	Tidak Baik (TB)
$1,00 < \bar{X} \leq 1,80$	Sangat Tidak Baik (STB)

Data hasil angket respon mahasiswa dapat pula ditentukan dalam bentuk persentase jawaban mahasiswa untuk setiap aspek/indikator yaitu sebagai berikut [11].

$$PRS = \frac{\sum A}{\sum B} \times 100\%$$

Dengan

PRS : Persentasi respon mahasiswa

$\sum A$: Jumlah skor perolehan respon mahasiswa

$\sum B$: Jumlah skor maksimal angket respon

Kategori penilaian respon mahasiswa terhadap penggunaan modul pembelajaran tersebut ditunjukkan pada Tabel 3 berikut [12].

Tabel 3 Interpretasi Respon Mahasiswa

Persentasi Respon Mahasiswa	Interpretasi
$< 20,00$	Sangat Kurang (SK)
21,00 – 40,00	Kurang (K)
41,00 – 60,00	Cukup (C)
61,00 – 80,00	Baik (B)
81,00 – 100,00	Sangat Baik (SB)

b) Tes Keterampilan Proses Sains Mahasiswa

Data hasil tes keterampilan proses sains Mahasiswa dianalisis secara deskriptif. Analisis untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains Mahasiswa sebelum dan sesudah pembelajaran dengan menggunakan modul pembelajaran Fisika Dasar berorientasi *Case method* dihitung dengan menggunakan rumus *gain ternormalisasi* (N-gain) sebagai berikut [13].

$$(3.4)$$

Tabel 4 Kategori Tingkat N-gain

Batasan	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Analisis materi dilakukan dengan mengidentifikasi, merinci dan menyusun secara sistematis konsep-konsep utama yang dipelajari mahasiswa. Pada penelitian ini materi yang dianalisis adalah pokok bahasan fluida. Analisis materi dilakukan berdasarkan Rencana Program Semester (RPS) mata kuliah fisika dasar. Pokok bahasan fluida ini terdiri atas fluida statis dan fluida dinamis. Hasil akhir analisis konsep/materi yakni tertuang dalam konsep/materi pada modul fisika dasar berorientasi *case method* yang dikembangkan dalam penelitian ini.

Analisis tugas dilakukan untuk mengidentifikasi keterampilan- keterampilan utama yang perlu dilakukan untuk merancang tugas-tugas yang harus dimiliki mahasiswa dalam mengikuti pembelajaran berdasarkan materi. Hasil akhir analisis tugas ini tertuang dalam lembar kerja praktik, latihan soal pemecahan kasus (*case method*), dan tes keterampilan proses sains pada modul fisika dasar berorientasi *case method* yang dikembangkan dalam penelitian ini. Tugas-tugas tersebut dapat dikerjakan secara mandiri maupun berkelompok pada saat/diakhir perkuliahan atau diluar jam perkuliahan.

Berdasarkan analisis materi dan analisis tugas, maka dalam kegiatan ini dirumuskan indikator/tujuan pembelajaran yang mengacu pada Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) yang tertuang dalam Rencana Program Semester (RPS) mata kuliah fisika dasar. Tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan berfungsi sebagai alat untuk mendesain kegiatan pembelajaran yang tepat dan panduan mahasiswa dalam belajar. Adapun rumusan indikator/tujuan pembelajaran adalah sebagai berikut.

- 1) Mengidentifikasi sifat-sifat fluida statis.
- 2) Menjelaskan sifat-sifat fluida statis.
- 3) Menerapkan hukum pokok hidrostatis dalam permasalahan kehidupan sehari-hari.

- 4) Menerapkan hukum Archimedes dalam permasalahan kehidupan sehari-hari.
- 5) Menerapkan hukum Pascal dalam permasalahan kehidupan sehari-hari.
- 6) Mengidentifikasi sifat-sifat fluida dinamis.
- 7) Menjelaskan manfaat persamaan kontinuitas dalam kehidupan sehari-hari.
- 8) Menjelaskan manfaat asas Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari.

Pada tahapan ini yaitu perancangan dan pembuatan modul fisika dasar berorientasi *case method*. Tahapan ini meliputi: (a) pemilihan media/sumber pembelajaran yang sesuai untuk menyajikan materi modul fisika dasar berdasarkan hasil analisis tahap pendefinisian (*define*). (b) penetapan format, bentuk desain modul, penyusunan, dan finishing fisika dasar menggunakan bantuan software Ms. Word/Pdf, aplikasi Corel Draw, Canva Profesional dan flip book.

b) Penetapan format pada modul ini berdasarkan standar baku yang diadaptasi dari Depdiknas [14]. Sedangkan pembuatan bentuk desain modul, fisika dasar aplikasi Corel Draw dan Canva Profesional. Adapun hasil dari desain modul tersebut sebagai berikut



Gambar 1. Tampilan Desain Modul Fisika Dasar yang dikembangkan

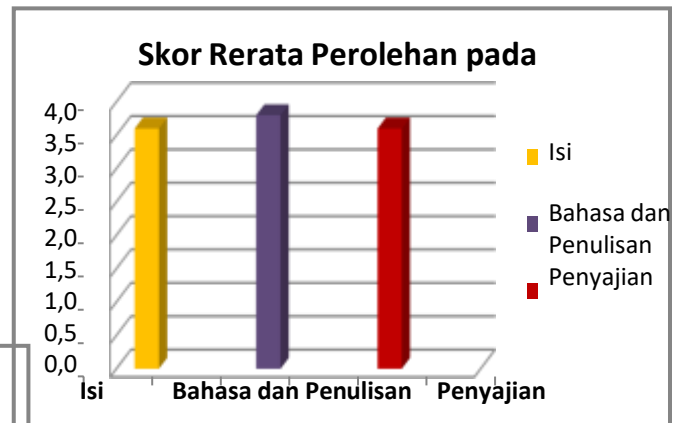
Rerata nilai aspek media dari modul yang dikembangkan adalah 3,67 pada kategori sangat valid, dengan koefisien reabilitas 100% atau 1,0. Analisis selengkapnya dapat dilihat pada lampiran. Walaupun secara keseluruhan aspek maupun masing-masing item aspek memenuhi kriteria kevalidan, namun ada beberapa saran dari ahli yang perlu diperhatikan sebagai revisi

untuk kesempurnaan modul yang dikembangkan ini, demi penggunaan uji coba di lapangan. Saran tersebut yaitu tampilan desain perlu ditingkatkan daya tariknya terutama pada ilustrasi gambar yang cukup, pilihan warna yang sesuai dan desain isi yang lebih menarik. Jika perlu ditambahkan video pembelajaran untuk melengkapi materi pada modul tersebut. Hasil tersebut dapat ditunjukkan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Skor Rerata Perolehan pada Aspek Media

Rerata nilai aspek materi dari modul yang dikembangkan adalah 3,70 pada kategori sangat valid, dengan koefisien reabilitas 100% atau 1,0. Analisis selengkapnya dapat dilihat pada lampiran. Walaupun secara keseluruhan aspek maupun masing-masing item aspek memenuhi kriteria kevalidan, namun ada beberapa saran dari ahli yang perlu diperhatikan sebagai revisi untuk kesempurnaan modul yang dikembangkan ini, demi penggunaan uji coba di lapangan. Saran tersebut yaitu penyajian materi didesain secara menarik, agar motivasi/minat mahasiswa dalam mempelajari materi pada modul dapat ditingkatkan. Selain itu ada beberapa penggunaan istilah dan simbol belum dicantumkan secara lengkap khususnya pada keterangan rumus/persamaan matematis. Hasil validasi tersebut dapat ditunjukkan pada Gambar 2 berikut.



Gambar 3. Skor Rerata Perolehan pada Aspek Materi

Berdasarkan hasil analisis validasi oleh dua validator ahli materi dan media maka dapat disimpulkan bahwa modul fisika dasar berorientasi *case method* untuk meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa telah memenuhi kriteria kevalidan serta dapat digunakan pada tahap uji coba lapangan. pada subyek penelitian.

Tes keterampilan proses sains berupa tes pilihan ganda berjumlah 30 butir soal pada materi fluida [14]. Tes ini diberikan sebelum (pre- test) dan sesudah (post-test) proses pembelajaran dengan menggunakan modul pembelajaran Fisika Dasar berorientasi *Case method*. Tes yang diberikan mengarah pada indikator-indikator keterampilan proses sains meliputi 6 indikator yaitu: (1) keterampilan merumuskan pertanyaan; (2) keterampilan merumuskan hipotesis; (3) keterampilan melakukan eksperimen dan pengamatan; (4) keterampilan mengumpulkan dan menganalisis data; (5) keterampilan mengkomunikasikan data hasil percobaan; dan (6) keterampilan merumuskan/menarik kesimpulan. Pemberian skor tes keterampilan proses sains ini yaitu skor 1 jika jawaban benar, dan skor 0 jika jawaban salah untuk setiap pertanyaan. Subyek Pada penelitian ini yaitu berjumlah 20 orang mahasiswa yang telah memprogramkan mata kuliah fisika dasar pada program studi pendidikan fisika FKIP UNTAD.

Pre-test diberikan sebelum diterapkannya penggunaan modul fisika dasar berorientasi *case method*, yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal keterampilan proses sains mahasiswa pada materi fluida. Apakah mahasiswa sudah banyak mengetahui materi

fluida atau belum dengan asumsi bahwa materi ini sudah pernah diajar di SMA ataupun pada perkuliahan fisika dasar. Selanjutnya diterapkan perlakuan dengan menggunakan modul fisika dasar berorientasi *case method* untuk meningkatkan keterampilan sains mahasiswa.

Setelah perlakuan tersebut, kemudian diberikan post-tes untuk mengetahui sejauh

mana pencapaian keterampilan proses sains mahasiswa. Peningkatan keterampilan proses sains mahasiswa sebelum (pre-test) dan sesudah (post-test) penerapan modul fisika dasar berorientasi *case method* dapat dilihat dari hasil analisis N-Gain pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil Analisis N-Gain Keterampilan Proses Sains Mahasiswa

Responden	Nilai Pre-test	Nilai Post-test	N-Gain	Kategori Tingkat N-Gain
Mahasiswa-1	50,0	71,7	0,43	Sedang
Mahasiswa-2	33,3	65,0	0,48	Sedang
Mahasiswa-3	46,7	68,3	0,41	Sedang
Mahasiswa-4	43,3	71,7	0,50	Sedang
Mahasiswa-5	36,7	55,0	0,29	Rendah
Mahasiswa-6	46,7	71,7	0,47	Sedang
Mahasiswa-7	53,3	75,0	0,46	Sedang
Mahasiswa-8	46,7	65,0	0,34	Sedang
Mahasiswa-9	36,7	65,0	0,45	Sedang
Mahasiswa-10	40,0	58,3	0,31	Sedang
Mahasiswa-11	33,3	58,3	0,37	Sedang
Mahasiswa-12	56,7	75,0	0,42	Sedang
Mahasiswa-13	46,7	65,0	0,34	Sedang
Mahasiswa-14	43,3	61,7	0,32	Sedang
Mahasiswa-15	40,0	75,0	0,58	Sedang
Mahasiswa-16	36,7	58,3	0,34	Sedang
Mahasiswa-17	53,3	78,3	0,54	Sedang
Mahasiswa-18	30,0	65,0	0,50	Sedang
Mahasiswa-19	30,0	48,3	0,26	Rendah
Mahasiswa-20	53,3	81,7	0,61	Sedang
Nilai Rerata	42,8	66,7	0,42	Sedang
Persentase N-Gain (%)			60,2	Sedang

Berdasarkan nilai N-gain diperoleh data bahwa terdapat peningkatan keterampilan proses sains mahasiswa sebelum (pre-test) dan sesudah (post-test) penerapan modul fisika dasar berorientasi *case method*. Peningkatan tersebut sebesar 0,42 atau 60,2% berada pada kategori sedang. Secara umum dapat disimpulkan bahwa modul fisika dasar berorientasi *case method* yang telah dikembangkan dapat meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa pada pokok bahasan fluida dengan kategori sedang. Sedangkan untuk angket respon mahasiswa berjumlah 25 item pernyataan digunakan untuk mengetahui persepsi mahasiswa terhadap kelayakan modul yang telah dikembangkan.

Adapun indikator-indikator pada angket ini meliputi 6 indikator yaitu: (1) Pengetahuan yang diperoleh mahasiswa dari modul fisika dasar; (2) Perasaan mahasiswa terhadap modul fisika

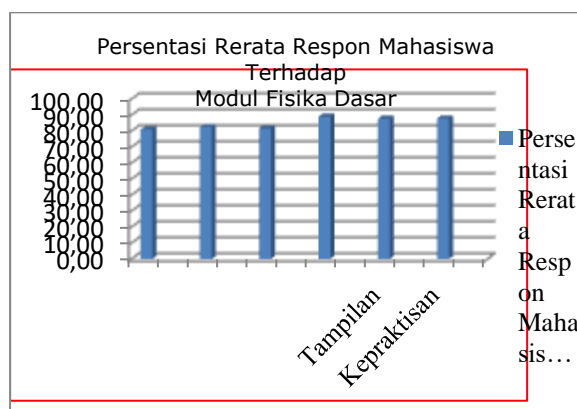
dasar; (3) Motivasi mahasiswa terhadap modul fisika dasar; (4) Bahasa dan penulisan yang digunakan pada modul fisika dasar; (5) Tampilan modul fisika dasar; (6) Kepraktisan modul fisika dasar. Angket ini diberikan setelah proses pembelajaran dengan memberikan tanda cek list (√) pada kolom yang tersedia untuk setiap pertanyaan yang diajukan. Penilaian angket berupa skala likert dengan angka 1, 2, 3, 4, dan 5.

Data hasil angket respon mahasiswa menggunakan skala likert kemudian dikonversi dalam bentuk persentase jawaban mahasiswa untuk setiap aspek/indikator. Adapun hasil persentase penilaian mahasiswa terhadap modul fisika dasar berorientasi *case method* untuk meningkatkan keterampilan proses sains ditunjukkan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Persentase Respon Mahasiswa Terhadap Penggunaan Modul Fisika Dasar Berorientasi *Case method*

No.	Aspek yang dinilai	Persentase Rerata Respon Mahasiswa (%)	Interpretasi
1.	Pengetahuan yang diperoleh mahasiswa dari modul fisika dasar	80,80	Baik
2.	Perasaan mahasiswa terhadap modul fisika dasar	82,25	Sangat Baik
3.	Motivasi mahasiswa terhadap modul fisika dasar	81,50	Sangat Baik
4.	Bahasa dan penulisan yang digunakan pada modul fisika dasar	88,75	Sangat Baik
5.	Tampilan modul fisika dasar	87,50	Sangat Baik
6.	Kepraktisan modul fisika dasar	87,75	Sangat Baik
	Rerata respon mahasiswa	84,76	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel diatas, terlihat persentase rerata respon mahasiswa terhadap penggunaan modul fisika dasar berorientasi *case method* untuk meningkatkan keterampilan proses sains sebesar 84,76% dengan interpretasi sangat baik. Dengan demikian secara umum dapat disimpulkan bahwa mahasiswa merespon sangat baik sebesar 84,76% penggunaan modul fisika dasar yang telah dikembangkan. Hasil tersebut dapat ditunjukkan pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Persentase Rerata Respon Mahasiswa Terhadap Modul Fisika Dasar

Walaupun demikian ada beberapa saran yang diajukan oleh mahasiswa terkait penyempurnaan modul ini, yaitu desain modul

dibuat sedikit menarik, agar mahasiswa tertarik dalam membacanya.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk: (a) menghasilkan modul fisika dasar berorientasi *case method* yang valid dan efektif digunakan guna meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa; dan (b) untuk mengetahui seberapa besar peningkatan keterampilan proses sains mahasiswa melalui penggunaan modul fisika dasar berorientasi *case method*. Pengembangan dalam penelitian ini mengacu pada pengembangan model 4-D (Four-D Models) yang dikemukakan oleh Thiagarajan dan Sammel, dengan 4 tahapan yaitu tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*desiminate*).

Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Tadulako pada semester Genap Tahun Ajaran 2022, dengan subyek penelitian berjumlah 20 orang mahasiswa yang telah memprogramkan mata kuliah fisika dasar. Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa angket tertutup dan tes keterampilan proses sains berupa tes pilihan ganda yang berjumlah 30 item soal diberikan sebelum (*Pre-test*) dan sesudah (*Post-test*) proses pembelajaran dengan menggunakan modul yang telah dikembangkan.

Hasil tahapan-tahapan pengembangan yang telah dilakukan yaitu pada tahap Pendefinisian (*Define*) dimulai dengan menganalisis keadaan Awal-Akhir, diperoleh gambaran bahwa pembelajaran mata kuliah fisika dasar pada semester genap 2021, ditemukan bahwa masih banyak mahasiswa memperoleh rata-rata nilai akhir berkategori Cukup. Dosen pengampu mata kuliah mengajarkan materi perkuliahan dengan menggunakan pembelajaran konvensional dengan bahan ajar berupa power point dan dilengkapi handout. Suasana pembelajaran yang dilakukan oleh mahasiswa cenderung pasif dengan mendengarkan ceramah, mahasiswa sebatas memahami sambil membuat catatan, serta hanya pemberian tugas yang dikerjakan diluar jam perkuliahan.

Adanya modul fisika dasar berorientasi *Case method* yang telah dikembangkan ini, dapat meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa. Dengan alasan bahwa: (1) bahan ajar memerlukan adanya ilustrasi kasus nyata dalam penerapan ilmu; (2) bahan ajar yang tersedia masih berbasis teori; dan (3) membangun alasan kuat pada mahasiswa agar belajar untuk memahami, menyelesaikan masalah, mengaplikasikan materi dalam praktek. Sehingga nantinya diharapkan menjadi salah-satu alternatif bahan ajar yang dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran, sesuai Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) termuat dalam Rencana Program Semester (RPS) fisika dasar prodi pendidikan fisika FKIP UNTAD.

Tahapan selanjutnya adalah perancangan (*design*) yaitu merancang dan membuat modul fisika dasar berorientasi *case method*. Tahapan ini meliputi: (a) pemilihan media/sumber pembelajaran yang sesuai untuk menyajikan materi modul fisika dasar berdasarkan hasil analisis tahap pendefinisian (*define*). (b) penetapan format, bentuk desain modul, penyusunan, dan finishing fisika dasar menggunakan bantuan software Ms. Word/Pdf, aplikasi Corel Draw, Canva Profesional dan flip book. Setelah itu tahap selanjutnya adalah tahap pengembangan (*develop*) untuk menghasilkan modul fisika dasar yang valid dan efektif digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains.

Mengetahui kelayakan modul yang dikembangkan maka dilakukan uji kelayakan materi, uji kelayakan media, dan uji coba

terbatas pada subjek penelitian untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains mahasiswa. Uji coba terbatas tersebut dilakukan dengan menggunakan desain penelitian yaitu kelompok tunggal one group *pretest-posttest* design.

Berdasarkan hasil validasi aspek media pada indikator penilaian yaitu format, kepraktisan, dan manfaat/kegunaan, menunjukkan bahwa nilai rerata aspek media dari modul yang dikembangkan adalah 3,67 pada kategori sangat valid, dengan koefisien reabilitas 100% atau 1,0. Sedangkan hasil validasi aspek materi dengan indikator penilaian yaitu isi, bahasa dan tulisan, serta penyajian menunjukkan bahwa nilai rerata aspek materi dari modul yang dikembangkan adalah 3,70 pada kategori sangat valid, dengan koefisien reabilitas 100% atau 1,0.

Tes keterampilan proses sains berupa tes pilihan ganda berjumlah 30 butir soal yang mengarah pada 6 indikator, yaitu: keterampilan merumuskan pertanyaan, keterampilan merumuskan hipotesis, keterampilan melakukan eksperimen dan pengamatan, keterampilan mengumpulkan dan menganalisis data, keterampilan mengkomunikasikan data hasil percobaan, dan keterampilan merumuskan/menarik kesimpulan.

Hasil uji coba terbatas pada subjek penelitian diperoleh data bahwa terdapat peningkatan keterampilan proses sains mahasiswa sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) penerapan modul fisika dasar berorientasi *case method*. Peningkatan tersebut dengan rerata N-Gain sebesar 0,42 atau dengan presentase peningkatan sebesar 60,2% pada kategori sedang. Akan tetapi peningkatan ini belum maksimal dikarenakan terdapat mahasiswa masih belum memahami tentang indikator-indikator keterampilan proses sains yaitu sulit memahami indikator mengkomunikasikan data, sulit menganalisis data, dan belum memahami secara jelas cara menarik kesimpulan. Hal ini sesuai dengan Nur (dalam Khaeruddin dan Sujiono, 2005) yang mengatakan bahwa untuk mengembangkan aspek kognitif keterampilan proses sains peserta didik, bukan pekerjaan mudah, dibutuhkan waktu yang lama untuk membina dan mengembangkan keterampilan proses [15].

Memahami keterampilan proses sains harus: (a) mahasiswa diberi kesempatan untuk terlibat langsung dalam kegiatan- kegiatan atau

pengalaman ilmiah tak berbeda dengan apa yang dialami oleh saintis, (b) melalui proses berulang-ulang, jadi tidak cukup jika hanya 3 kali pertemuan dalam perkuliahan.

Berdasarkan hasil pengembangan, karakteristik modul fisika dasar yang dihasilkan meliputi: (1) materi yang disajikan dalam modul ini yaitu pokok bahasan fluida yang terdiri dari sub bahasan fluida statis dan dinamis; (2) materi disajikan secara sistematis, lugas, konseptual, kontekstual, dan prosedural. Uraian materi diawali dengan penjelasan konseptual dan dideskripsikan secara kontekstual melalui peristiwa atau permasalahan/kasus dunia nyata yang sering ditemui oleh mahasiswa; (3) terdapat uraian pertanyaan/kasus yang harus diselesaikan dalam latihan pemecahan kasus. Tujuan latihan pemecahan kasus ini dimaksudkan untuk melatih mahasiswa agar dapat mengimplementasikan materi/konsep yang dipelajarinya dalam penyelesaian masalah fisika di kehidupan sehari-hari; (4) terdapat lembar kerja praktik yang memuat beberapa kasus fisika, agar dapat melatih keterampilan proses sains mahasiswa; (5) terdapat tes keterampilan proses sains, dibagian akhir pada modul ini; (6) modul fisika dasar ini memenuhi kriteria kevalidan dan tingkat reliabilitas yang memadai

Persentase rerata respon mahasiswa terhadap penggunaan modul fisika dasar berorientasi *case method* untuk meningkatkan keterampilan proses sains sebesar 84,76% dengan interpretasi sangat baik. Artinya secara empiris, pada umumnya mahasiswa sudah mampu menerima keberadaan modul fisika dasar yang telah dikembangkan ini. Selain itu, keberadaan modul fisika dasar ini dirasakan oleh Sebagian besar mahasiswa sangat membantu untuk memahami konsep fluida dan meningkatkan keterampilan proses sains.

Tahap akhir dari pengembangan ini yaitu penyebaran (*desiminate*) dimana dihasilkannya modul fisika dasar yang valid dan efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa. Selanjutnya modul tersebut disebar ke mahasiswa, dosen, dan diarsipkan pada perpustakaan Prodi Pend. Fisika. Dikarenakan keterbatasan anggaran penelitian maka disediakan dalam bentuk elektronik modul yang dapat diakses secara online.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa 1) Telah dihasilkan modul fisika dasar berorientasi *case method* yang valid dan efektif digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa. Pengembangan modul ini mengacu pada pengembangan model 4-D (Four-D Models) dengan tahapan pengembangan yaitu tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), dan pengembangan (*develop*) dan penyebaran (*desiminate*).

2) Terjadi peningkatan keterampilan proses sains mahasiswa melalui penggunaan modul fisika dasar berorientasi *case method* dengan rerata N-Gain sebesar 0,42 atau dengan presentase peningkatan sebesar 60,2% pada kategori sedang.

Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, adapun saran peneliti dalam pengembangan modul fisika berorientasi *case method* yakni :

- 1) Modul pembelajaran ini perlu disempurnakan lagi agar menghasilkan produk yang lebih berkualitas
- 2) Perlu dilakukan pengembangan modul fisika dasar pada materi Bab berikutnya atau materi yang lebih luas yang disesuaikan dengan kebutuhan mahasiswa, sehingga lebih memperkaya sumber belajar dan dapat dijadikan sebagai penunjang dalam proses perkuliahan.
- 3) Modul fisika dasar ini dapat dijadikan acuan/referensi bagi dosen pengampu mata kuliah fisika dasar agar dapat membiasakan berlatih menerapkan *case method* untuk meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa maupun pemahaman, kemampuan dan keterampilan mahasiswa lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. 2020. Buku Panduan Indikator Kinerja Utama (IKU) Perguruan Tinggi Negeri. Jakarta : Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- [2] Mutmainah, Siti. (2011). *Pengaruh Penerapan Metode Pembelajaran Kooperatif Berbasis Kasus yang Berpusat Pada Mahasiswa terhadap*

- efektivitas Pembelajaran Akuntansi Keperilakuan.* Simposium Nasional Akuntansi
- [3] Kolb, A., & Kolb, D. A. (2005). *Learning styles and learning spaces: Enhancing experiential learning in higher education.* Academy of Management Learning & Education, 4(2), 193–212.
- [4] Murni, M. (2018). *Profil Keterampilan Proses Sains Mahasiswa dan Rancangan Pembelajaran untuk Melatihkannya.* Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika, 6(1), 118–129.
- [5] Gustina. (2020). Analisis Pemahaman Konsep Fisika Pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika FKIP UNTAD. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako online*, Vol. 8 no. 1, 2020.
- [6] Andi Prastowo. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif.* Yogyakarta: Diva Press
- [7] Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&B).* Bandung: Alfabeta.
- [8] Nurdin. (2007). Model Pembelajaran Matematika yang menumbuhkan
- [9] Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian.* Jakarta: Rineka Cipta.
- [10] Widyoko, S. Eko Putro. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian.*
- [11] Trianto, 2010a. *Model Pembelajaran Terpadu.* Jakarta: Bumi Aksara
- [12] Riduwan. (2009). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian.* Bandung: Alfabeta.
- [13] Meltzer, David E. (2002). *The Relationship Between Mathematics Preparation And Conceptual Learning Gains In Physics: A Possible, Hidden Variabel, In Diagnostic Pretest Scores.* Department of Physics and Astronomy, Iowa State University, Ames Iowa 50011.
- [14] Kakaly, S, dan Gustina (2020). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berorientasi Strategi Generatif untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep Fisika Mahasiswa Kelas XI IPA SMA Tut Wuri Handayani Makassar.* *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online (JPFT)* Vol. 8 No. 1, April 2020.
- [15] Khaeruddin, dan Sujiono, E. H. (2005). *Pembelajaran Sains (IPA) Berdasarkan KBK.* Makassar: Badan Penerbit UNM.