

PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN TED (*THEMATIC-EXPLORATION-DEMOCRATIC*) DALAM BELAJAR FISIKA PADA MATA KULIAH FISIKA LINGKUNGAN

DEVELOPMENT OF TED (*THEMATIC-EXPLORATION-DEMOCRATIC*) LEARNING IN LEARNING PHYSICS IN ENVIRONMENTAL PHYSICS COURSE

Marianus¹, Kenny Setiawan Lahope²

¹Universitas Negeri Manado,
Tondano, Indonesia
marianus@unima.ac.id

²Universitas Negeri Manado,
Tondano, Indonesia
Kennylahope15@gmail.com

ABSTRACT

Thematic-Explorative-Democratic Learning (TED-L) is a learning strategy that emphasizes mental-personality learning activities as a whole in exploring objects and information to reconstruct individual or group empirical experiences. In reconstructing empirical experiences in TED learning, students are directed to be able to represent experiences in verbal, visual, and mathematical forms, especially in learning physics. In learning physics with the TED learning strategy in the Environmental Physics Course, a learning material is needed that contains instructions that can help students to represent the observed experience. This study aims to determine the feasibility and practicality of TED learning materials. The process of developing this material uses the 4D model of the R&D research type. This research was conducted in the Department of Physics Faculty Mathematics, Science, and Earth from Manado State University on 25 students. The results of the study are seen from two aspects, namely the feasibility and practicality aspects of the materials that have been developed. The feasibility results were obtained through the assessment of a team of media and material experts where the results of the media assessment score were 80.55 and the material assessment score was 93.75 and for practicality data obtained using a student response questionnaire in which 87% of students strongly agreed with the use of instructional materials. The conclusion states that the learning materials developed are valid and practical for use in learning.

Keywords : TED – L, R&D, Enviromenal Physics Course

1. PENDAHULUAN

Fisika merupakan rumpun ilmu alam yang mengkaji proses fisis yang terjadi di alam berdasarkan prinsip-prinsip sains. Fisika memiliki kajian ilmu yang luas serta memiliki keterkaitan dengan cabang ilmu lainnya. Fisika sebagai suatu bagian dari Ilmu Alam dijadikan sebagai salah satu mata pelajaran yang diajarkan pada tingkat sekolah menengah. Fisika menjadi suatu ilmu yang bertujuan untuk menjelaskan fakta, isu, dan fenomena yang terjadi di alam ataupun dalam kehidupan sehari-hari. Fisika merupakan mata pelajaran yang berisi tentang suatu kajian yang bertujuan untuk menjelaskan mengapa dan bagaimana proses fenomena alam terjadi^[5].

Pembelajaran fisika pada dasarnya harus dihadapkan langsung dengan fakta, isu, dan fenomenan dalam kehidupan sehari-hari, akan tetapi pada kenyataannya melalui hasil survei pada beberapa mahasiswa jurusan fisika angkatan 2020 menyatakan bahwa aktivitas pembelajaran fisika yang mereka laksanakan pada tingkat sekolah menengah lebih sering di dalam kelas dan pengajaran fisika lebih menekankan pada penjelasan teori yang ada di dalam buku. Aktivitas pembelajaran fisika juga hanya berjalan satu arah yaitu kepada guru artinya pembelajaran hanya berpusat kepada guru (Teacher Centered) dan menjadikan fisika sebagai suatu ilmu yang abstrak serta dipandang sulit untuk pelajari, ini sejalan dengan Lahope, K. S., dkk. (2020) dalam jurnalnya menyatakan sebagian besar mahasiswa beranggapan bahwa fisika merupakan salah satu ilmu yang sulit untuk dipelajari. Faktor utamanya adalah banyaknya persamaan-persamaan matematika. Banyak mahasiswa menganggap bahwa persamaan-persamaan matematika yang ada dalam fisika harus dihafalkan, ini menjadi suatu permasalahan yang menyebabkan mahasiswa sulit untuk mempelajari fisika. Penyebab kesulitan belajar

ini terjadi pada tingkat sekolah menengah. Peserta didik lebih cenderung menginginkan suasana belajar yang menyenangkan, belajar dari pengalaman di luar kelas serta menghubungkan apa yang telah dipelajari di dalam kelas^[2].

Aktivitas pembelajara fisika yang dibatasi pada teori-teori dan persamaan-persamaan matematik dapat membangun pola pikir bahwa fisika merupakan bidang ilmu yang sulit untuk dipelajari dan merupak bidang ilmu yang sangat tidak menarik. Proses pembelajaran seperti ini menjadikan peserta didik tidak memahami makna sesungguhnya dari belajar fisika. Proses pembelajaran fisika perlulah dibarengi dengan aktivitas pengamatan secara langsung atau aktivitas lapangan terhadap fakta, isu, dan fenomena yang hendak dipelajari. Aktivitas pembelajaran seperti ini menjadikan peserta didik cenderung aktif dalam aktivitas pembelajara dan pembelajaran menjadi bersifat student centere. Para peserta didik cenderung menyukai cara belajar fisika dengan cara terjun secara langsung mengamati objek pembelajaran dialam daripada hanya mengikuti pembelajaran di dalam kelas^[13].

Belajar Tematik – Eksploratif – Demokratis (*Thematic – Explorative – Democratic Learning: TED-L*) adalah aktivitas mental-kepribadian secara utuh dalam mengeksplorasi obyek dan informasi untuk merekonstruksi pengalaman individu. Dalam prosesnya Belajar TED merupakan kegiatan untuk merekonstruksi pengalaman diawali dengan eksplorasi pengalaman empirik tentang fakta-fakta dilanjutkan dengan eksplorasi konsep dan proses terkait. Melalui Pembelajaran Tematik-Eksploratif-Demokratik, peserta didik dituntun untuk dapat membangun pola belajar mandiri dan berkelompok untuk membangun nilai-nilai demokratik. Pembelajaran TED dibagi dalam tiga aspek, yaitu 1) Aspek tematik menunjuk pada obyek eksplorasi untuk mengkontruksi pengalaman. Obyek tematik berupa fakta, fenomena, dan isu sebagai satu kesatuan; 2) Aspek eksplorasi menunjuk pada kegiatan pengamatan untuk memperoleh informasi dalam hal ini identifikasi fakta, fenomena, dan isu; analisis dan deskripsi fakta, fenomena, dan isu; identifikasi konsep, deskripsi proses sains berdasarkan hasil identifikasi; dan analisis-sintesis-perumusan jejaring konsep dan proses sains tentang obyek; 3) Aspek Demokratis yang merujuk pada interaksi demoraktis antara kelompok siswa maupun antara siswa dengan fasilitator.

Aspek tematik, menekankan pembelajaran yang mengintegrasikan berbagai materi pelajaran dalam suatu tema atau topik tertentu. Aspek ini dapat diaplikasikan dalam pembelajaran IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) untuk mempermudah pemahaman konsep-konsep IPA yang kompleks melalui keterkaitan dengan bidang studi lainnya. Selain itu, pendekatan tematik juga dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa serta memperkaya pengalaman belajar. Aspek tematik bertujuan sebagai upaya untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas pendidikan, terutama untuk mengimbangi kepadatan materi. Proses pembelajaran tematik memberi peluang untuk siswa menjadi lebih aktif dalam proses pembelajaran.

Aspek eksploratif pada pembelajaran Fisika, menekankan pada kegiatan eksplorasi atau pengamatan secara langsung terhadap objek atau fenomena alam. Tujuan dari pendekatan ini adalah agar siswa dapat memahami konsep-konsep IPA secara mendalam melalui pengamatan, pengalaman, dan eksperimen yang dilakukan secara langsung. aspek eksploratif, menekankan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran yang diawali dengan kegiatan memahami masalah, mengumpulkan dan menganalisis data, membangun *conjecture*, menghubungkan suatu konsep dengan konsep lainnya, kemudian membuat kesimpulan yang logis berdasarkan fakta-fakta yang diketahui^[13]. aktivitas eksploratif adalah kegiatan untuk mengamati masalah yang tidak jelas, dan menekankan pada pengamatan dan analisis "realitas tersembunyi" untuk mendapatkan penjelasan tentang hubungan sebab-akibat dan menghasilkan pendekatan baru dalam pemecahan masalah^[8]. Dalam hal ini siswa menjadi penjelajah aktif (*active eksplorer*) dan guru hanya berperan sebagai pembimbing dan fasilitator eksplorasi tersebut.

Aspek demokratis dalam pembelajaran Fisika, menekankan pada pengembangan kemampuan peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran dan memiliki keterampilan untuk mengambil keputusan secara mandiri berdasarkan pengetahuan dan pemahaman yang telah diperoleh. Hal ini dilakukan dengan mendorong interaksi antarpeserta didik dan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Aspek demokratis menyatakan bahwa aspek demokratis menuntut siswa agar lebih optimal ketika proses pembelajaran berlangsung dan terjadinya hubungan timbal balik antar sesama peserta didik maupun dengan guru^[11]. Lingkungan belajar yang demokratis juga mendorong peserta didik untuk terlibat secara fisik, emosional, dan mental dalam proses belajar^[2]

Pembelajaran fisika tidak boleh hanya mengacu pada pengajaran akan teori dan persamaan-persamaan matematika, hal ini menjadikan pemahaman peserta didik menjadi tidak seimbang di dalam pelaksanaan pembelajaran fisika itu sendiri, maka haruslah disertai dengan penggunaan representasi-representasi yang lengkap. Keterampilan peserta didik dalam menggunakan representasi secara lengkap merupakan hal penting untuk diketahui karena dapat menjadi evaluasi dari kinerja guru ataupun dosen^[4]. Penggunaan representasi secara lengkap diharapkan membantu peserta didik dalam membangun pemahaman yang lebih baik dalam mempelajari fisika dalam kegiatan pengamatan.

Mencermati kesenjangan yang terjadi dalam pembelajaran yang sudah dikemukakan di atas, maka diperlukan upaya untuk membantu dan memfasilitasi peserta didik dalam belajar secara mandiri ataupun berkelompok memberikan pemahaman dan pengalaman bermakna dalam mempelajari fisika. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah mengembangkan rancangan pembelajaran yang menciptakan suasana pembelajaran yang memberikan kesempatan peserta didik dalam eksplorasi pengalaman belajarnya.

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti melakukan penelitian tentang pengembangan rancangan pembelajaran tematik-eksploratif-demokratis (*thematics-exploration-democratic learning*) dalam Pembelajaran Fisika pada Mata Kuliah Fisika Lingkungan..

2. KAJIAN PUSTAKA / METODOLOGI / PERANCANGAN

Pembelajaran TED (Thematic – Explorative – Democratic)

Pembelajaran Tematik–Eksploratif–Demokratis (*Thematic–Explorative– Democratic Teaching*) adalah kegiatan fasilitasi belajar TED baik perorangan maupun kelompok. Fasilitasi TED-L meliputi dua tahapan utama yakni: (1) eksplorasi materi (obyek, konsep dan proses sains), rancangan kegiatan dan metode pelaksanaan TED oleh fasilitator, (2) kegiatan TED-L oleh siswa/mahasiswa secara perorangan atau kelompok. TED-L menekankan perkembangan kemampuan eksplorasi secara mandiri, untuk menghindarkan siswa dari perilaku belajar meniru atau menyontek, mengkopi tulisan tanpa melakukan pengembangan dll. Untuk menjamin berkembangnya aktivitas mengeksplorasi, produk hasil eksplorasi oleh fasilitator tidak diserahkan kepada siswa. Produk atau hasil eksplorasi oleh fasilitator, digunakan fasilitator untuk memfasilitasi kegiatan TED siswa. Produk eksplorasi digunakan fasilitator untuk mengevaluasi dan mendorong siswa melakukan asesmen-refleksi-revisi produk eksplorasinya, melalui kegiatan perorangan dan/atau kelompok.

Aspek tematik menunjuk pada obyek eksplorasi untuk merekonstruksi pengalaman. Obyek tematik berupa fakta, fenomena dan isu sebagai satu kesatuan. Idealnya TED-L harus menggunakan pendekatan multidisipliner. Dalam proses pembelajaran, eksplorasi obyek dapat dilakukan menurut perspektif bidang tertentu, Rekonstruksi pengalaman atas obyek, dimulai dari pengalaman empiric seterusnya berkembang dengan masukan informasi eksternal menjadi pengalaman yang lebih luas, mendalam bahkan dapat saja “abstrak”. Aspek demokratis menunjuk pada interaksi demokratis antara kelompok siswa maupun antara siswa dengan fasilitator. Aktivitas eksplorasi untuk rekonstruksi pengalaman pada dasarnya merupakan aktivitas pribadi. Interaksi demokratis merupakan bagian dari

membangun kepribadian seutuhnya. Interaksi demokratis kelompok siswa membahas obyek tertentu, dimungkinkan karena setiap anggota kelompok mengalami obyek yang sama, namun berbeda dalam perhatian, pemahaman, persepsi tentang nilai pentingnya obyek. Interaksi demokratis mengemukakan hasil eksplorasi masing-masing anggota *kelompok*, menjadi proses validasi, penguatan, atau koreksi dalam proses rekonstruksi pengalaman individu. Interaksi demokratis merupakan satu keutuhan dengan proses eksplorasi, baik untuk rekonstruksi pengalaman maupun membangun sikap positif terhadap orang lain. Melalui aktivitas interaksi demokratis peserta didik dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi efektif, serta rasa tanggung jawab sosial^[8].

Pembelajaran Fisika

Fisika merupakan satu cabang ilmu IPA yang mengkaji gejala alam melalui serangkaian proses atau kegiatan ilmiah. Kegiatan ilmiah tersebut meliputi melakukan pengamatan, merumuskan masalah, membuat hipotesis, melakukan eksperimen, menarik kesimpulan serta menemukan teori dan konsep. Selain itu, fisika juga diperoleh berdasarkan sikap ilmiah yang menghasilkan produk berupa teori, konsep, dan prinsip^[14]

Teori, konsep, dan prinsip fisika harus dikonstruksi secara mandiri oleh peserta didik melalui bimbingan guru. Hal ini dikarenakan melalui pembelajaran mandiri, peserta didik akan memiliki ingatan lebih lama. Ini juga sesuai dengan dengan teori piaget yaitu paham konstruktivisme. Peserta didik harus membangun sendiri suatu konsep dengan guru sebagai fasilitator. Selain itu, peserta didik harus membentuk pengetahuannya sendiri melalui jalan interaksi dan beradaptasi dengan lingkungan tersebut^[9].

Dalam berinteraksi dengan lingkungan, ilmu fisika dapat menggambarkan dan memodelkan banyak hal dengan melibatkan berbagai cabang ilmu lain^[14]. Dengan demikian, pembelajaran fisika dapat memberikan banyak pengalaman bagi peserta didik pembelajaran fisika akan lebih baik apabila peserta didik dapat memanfaatkan pengalamannya^{[6],[14]}.

Pengalaman tersebut digunakan untuk memahami berbagai peristiwa nyata dengan mengembangkan konsep dan prinsip keilmuan. Konsep dan prinsip keilmuan yang dikembangkan mandiri oleh peserta didik membuat mereka lebih aktif dalam diskusi dan membuat keputusan. Sikap, pemahaman dan keterampilan seperti inilah yang sangat dibutuhkan dalam menunjang karir peserta didik di masa depan. Dengan kata lain, pembelajaran fisika dapat mengembangkan keterampilan abad 21, seperti memecahkan masalah, berpikir kritis, komunikasi, dan kreatif. Oleh karena itu, pembelajaran fisika yang dilakukan harus berorientasi pada peserta didik. Pembelajaran fisika yang berorientasi pada peserta didik memberi banyak manfaat. Satu diantara manfaat tersebut adalah dapat menghasilkan minat jangka panjang bagi peserta didik. Minat belajar ini sangat dibutuhkan agar peserta didik mampu bertahan dalam mengatasi kesulitan untuk memahami rumus fisika. Padahal seharusnya peserta didik dapat memahami fisika secara mendasar dengan mengetahui kapan dan bagaimana menggunakan serta menghubungkan setiap rumus.

3. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (research & development), dengan mengadaptasi model pengembangan 4D yang dikemukakan oleh Thiagarajan^[14]. Model ini terdiri dari 4 tahap pengembangan yaitu *Defiense* (tahap pendefinisian atau pelacakan), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan), dan *Desseminate* (pendiseminasi atau penyebaran). Penelitian ini akan dilaksanakan di Jurusan Fisika FMIPAK Unima dan Penelitian akan dilaksanakan mulai pada Bulan September s/d Desember 2024, Semester Ganjil Tahun Akademik 2024-2025. Subjek Penelitian di sini adalah Mahasiswa Jurusan Fisika FMIPAK Universitas Negeri Manado (Unima) yang berjumlah

25 Mahasiswa, 2 ahli/pakar yang dipandang ahlo dalam bidang fisika lingkungan dan pembelajaran TED. Objek Penelitian adalah Rancangan Pembelajaran Tematik–Eksploratif–Demokratik (*Thematic–Explorative–Democratic Learning: TED–L*) dalam Pembelajaran Fisika Lingkungan.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan angket yang merupakan salah teknik pengumpulan data dalam bentuk pengajuan pernyataan tertulis melalui daftar pernyataan yang sudah dipersiapkan sebelumnya dan harus di isi oleh responden. Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi kelayakan oleh Tim Dosen Ahli, lembar respons mahasiswa. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan persentase, dalam penelitian ini data yang dianalisis adalah lembar validasi pakar/ahli dan respons mahasiswa terhadap rancangan pembelajaran TED-L dengan pendekatan multirepresentasi yang dikembangkan melalui melalui instrumen angket. Analisis data validasi pakar/ahli dan respons mahasiswa menggunakan analisis persentase. Data hasil validasi pakar/ahli dan respons mahasiswa dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$NP = \frac{\sum X}{X_i} \times 100\% \quad (1)$$

Dimana NP adalah Nilai Persentase, $\sum X$ adalah Jumlah skor penilaian oleh pakar/ahli, dan X_i adalah Jumlah skor maksimum. Tolak ukur yang ambil untuk menginterpretasikan persentase hasil validasi pakar/ahli dan respons mahasiswa dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1. Kriteria Validasi Produk Pengembangan^[1]

No.	Kriteria Validitas (%)	Tingkat Validitas
1.	76 – 100	Sangat Valid atau layak digunakan tanpa revisi
2.	56 – 75	Cukup Valid atau layak digunakan namun perlu direvisi kecil
3.	40 – 55	Kurang Valid , disarankan tidak dipergunakan karena perlu direvisi besar
4.	0 – 39	Tidak Valid atau Tidak boleh dipergunakan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil penelitian didasari oleh kriteria niven yaitu kelayakan, keefektifan, dan kepraktisan.

1. Kelayakan

Aspek kelayakan ditinjau dari beberapa bagian mengikuti tahap-tahap pengembangan model 4D, yaitu *Define*, *Design*, dan *Develop*.

a. *Define* (Pendefinisian)

Tahap pertama dari penelitian ini dimulai dengan menganalisis tantangan dan masalah yang dihadapi dalam pembelajaran fisika dengan Strategi Pembelajaran Tematik-Eksploratif-Demokratik (TED). Dimana didapati melalui hasil survei selama proses pembelajaran fisika dengan Strategi Pembelajaran TED terdapat kendala yaitu (1) belum adanya bahan TED yang baku untuk digunakan proses pembelajaran fisika sehingga dapat memberikan dampak kepada peserta didik dalam hal ini adalah mahasiswa mengalami kesulitan dalam belajar dan (2) mahasiswa terlalu berfokus kepada penggunaan representasi secara tunggal atau ganda. Untuk mengatasi hal tersebut maka dipandang perlu adanya bahan yang dapat digunakan peserta

didik (mahasiswa) dalam pembelajaran TED dan melatih penggunaan representasi secara lengkap.

b. Design (Perancangan)

Tahap selanjutnya adalah mendesain atau merancang bahan . Dalam proses mendesain dilakukan melalui dua langkah yaitu sebagai berikut.

1). Mendesain Penyajian Bahan TED

Tabel 2. Perencanaan Pembuatan Bahan TED

No.	Kerangka Bahan TED
1.	Pembuka <ul style="list-style-type: none"> • Sampul Depan • Kata Pengantar • Daftar Isi
2.	Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> • Deskripsi • Capaian Pembelajaran
3.	Kegiatan Pembelajaran: Terdiri dari beberapa kegiatan yang didalamnya berisikan Tujuan yang saling bergubungan satu sama lain dalam setiap kegiatan dan Format-Format Kegiatan pembelajaran yang sesuai sintaks strategi pembelajaran TED.
4.	Penutup: Daftar Pustaka

2). Membuat Kisi-Kisi Instrumen Validasi Media dan Validasi Materi

Berikut ini adalah kisi-kisi instrument validasi ahli materi (Tabel 3) dan ahli media (Tabel 4) yang akan dijadikan sebagai acuan.

Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian
1.	Kelayakan Isi	a. Tema yang digunakan dalam Bahan Jelas b. Capaian Pembelajaran dalam bahan jelas.
2.	Kelayakan Penyajian	a. Aktivitas mahasiswa sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran TED b. Dituliskan dengan jelas, spesifik, dan operasional sehingga mudah diukur. c. Setiap aktivitas mahasiswa dalam proses pembelajaran TED dapat teramati d. Setiap aktivitas mahasiswa sesuai dengan tujuan pembelajaran yang hedak dicapai dalam pembelajaran TED
3.	Bahasa dan Tulisan	a. Menggunakan bahasa sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baku. b. Bahasa yang digunakan mudah dipahami.

Tabel 4. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Media

No.	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian
1.	Format Instrumen	a. Format Bahan jelas sehingga mudah dalam melakukan penilaian. b. Format Bahan Menarik.

No.	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian
2.	Isi Format	a. Aktivitas mahasiswa sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran b. Dituliskan dengan jelas, spesifik, dan operasional sehingga mudah diukur. c. Setiap aktivitas mahasiswa dalam proses belajar dapat teramati. d. Setiap aktivitas mahasiswa sesuai dengan tujuan pembelajaran.
3.	Bahasa dan Tulisan	a. Menggunakan bahasa sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baku. b. Bahasa yang digunakan mudah dipahami.

c. Develop (Pengembangan)

Tahap Pengembangan yang dilakukan disini yaitu proses pencetakan bahan yang telah direvisi berdasarkan hasil validasi tim ahli dan saran peserta didik yang diujikan dalam selama proses kelompok kecil dan kelompok besar. Ahli materi dan ahli media masing-masing terdiri atas satu orang yang dipandang berkompetensi dibidangnya.

d. Hasil Validasi Ahli Media dan Ahli Materi

1). Validasi Ahli Media

Tabel 5. Hasil Validasi Ahli Media

No.	Indikator Penilaian	Skor
1.	Format Instrumen	
	a. Format jelas sehingga mudah dalam melakukan penilaian.	4
	b. Menarik.	4
2.	Isi Format	
	a. Aktivitas mahasiswa sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran	3
	b. Dituliskan dengan jelas, spesifik, dan operasional sehingga mudah diukur.	4
	c. Setiap aktivitas mahasiswa dalam proses belajar dapat teramati.	3
	d. Setiap aktivitas mahasiswa sesuai dengan tujuan pembelajaran.	4
3.	Bahasa dan Tulisan	
	a. Menggunakan bahasa sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baku.	3
	b. Bahasa yang digunakan mudah dipahami.	4
Jumlah Skor		29
Jumlah Skor Maksimum		32
Nilai Persentase		80,55

Berdasarkan Tabel 5. di atas, dapat dilihat hasil validasi ahli media skor persentase menunjukkan 80,55% dimana berdasarkan Tabel 3.2 berada pada kategori Sangat Valid dan layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

2). Validasi Ahli Materi

Tabel 6. Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Indikator Penilaian	Skor
1.	Kelayakan Isi	
	a. Tema yang digunakan dalam Bahan Jelas	3
	b. Capaian Pembelajaran dalam bahan jelas.	3
2.	Kelayakan Penyajian	
	a. Aktivitas mahasiswa sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran TED	4
	b. Dituliskan dengan jelas, spesifik, dan operasional sehingga mudah diukur.	4
	c. Setiap aktivitas mahasiswa dalam proses pembelajaran TED dapat teramati	3
	d. Setiap aktivitas mahasiswa sesuai dengan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai dalam pembelajaran TED	3
3.	Bahasa dan Tulisan	
	a. Menggunakan bahasa sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baku.	4
	b. Bahasa yang digunakan mudah dipahami.	4
	Jumlah Skor	30
	Jumlah Skor Maksimum	32
	Nilai Persentasi	93,75

Berdasarkan Tabel 4.5. di atas, dapat dilihat hasil validasi ahli materi skor persentase menunjukkan 93,75% dimana berdasarkan Tabel 6 berada pada kategori Sangat Valid dan layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

e. Revisi Produk

Setelah dilakukan validasi bahan TED proses selanjutnya yang dilakukan adalah revisi produk. Kegiatan revisi dilakukan untuk melakukan finalisasi atau penyempurnaan akhir terhadap produk. Setelah diperbaiki produk siap untuk digunakan dalam pembelajaran.

Beberapa bagian yang perlu dilakukan perbaikan yang diungkapkan oleh validator ahli media adalah mengganti penggunaan kata oprasional yang tidak dapat diukur dengan kata oprasional yang dapat diukur dan menetapkan tema yang akan digunakan dalam proses pembelajaran, dan oleh validator ahli materi menyatakan untuk ditambahkan petunjuk penggunaan atau pengisian format kegiatan dalam bahan dari produk yang dikembangkan.

2. Kepraktisan

Tahap Kepraktisan ini ditinjau dari proses *desiminate* atau penyebaran dimana produk yang telah finalisasi. Data kepraktisan bahan diperoleh melalui tanggapan mahasiswa yang menjadi subjek penelitian penerapan bahan TED-L dengan pendekatan multirepresentasi dalam belajar fisika.

Tabel 7. Rekapitulasi Respons Mahasiswa Terhadap Produk

No.	Pernyataan	Kategori			
		SS	S	TS	STS
1.	Saya tertarik mengikuti kegiatan belajar fisika lingkungan dengan menggunakan Bahan Pembelajaran TED	20	5	0	0

No.	Pernyataan	Kategori			
		SS	S	TS	STS
2.	Saya merasa ditantang untuk melakukan persiapan yang matang sebelum mengikuti kegiatan belajar fisika lingkungan dengan menggunakan Bahan Pembelajaran TED	19	6	0	0
3.	Saya memahami dengan baik apa yang harus dilakukan sesuai dengan instruksi yang tercantum dalam Bahan Pembelajaran TED.	21	4	0	0
4.	Saya dapat memusatkan perhatian dan bekerja sama dengan baik bersama kelompok ketika menggunakan Bahan Pembelajaran TED.	25	0	0	0
5.	Melalui kegiatan pembelajaran fisika lingkungan menggunakan Bahan Pembelajaran TED dapat membantu saya untuk mengekspresikan diri untuk mengemukakan pendapat dan menerima pendapat orang lain.	24	1	0	0
6.	Menggunakan Bahan Pembelajaran TED dapat membantu saya mengembangkan pemahaman konsep fisika lingkungan di alam.	20	5	0	0
7.	Penggunaan Bahan Pembelajaran TED dapat membantu saya merekonstruksi pengalaman empiris dalam memahami lebih baik tentang fisika lingkungan.	25	0	0	0
8.	Saya merasa sangat terbantu dengan adanya Bahan Pembelajaran TED dalam belajar fisika fisika lingkungan dalam kehidupan sehari-hari.	23	2	0	0
9.	Menggunakan Bahan Pembelajaran TED menantang saya untuk mengembangkan kreativitas saya sebagai seorang mahasiswa fisika untuk mengkaji mengenai konsep fisika di lingkungan sekitar.	20	5	0	0
10.	Mengikuti kegiatan pembelajaran fisika lingkungan dengan menggunakan Bahan Pembelajaran TED telah membantu saya untuk melatih diri dalam mengeksplorasi kemampuan fisika yang saya miliki sebagai seorang mahasiswa fisika.	24	1	0	0
13.	Melalui penggunaan Bahan pembelajaran TED saya dapat melatih kemampuan literasi konteks lokal, konsep fisika, dan konteks global dalam mempelajari fisika lingkungan	19	6	0	0
JUMLAH		240	35	0	0
PERSENTASE		87%	13%	0%	0%

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan pada tabel 7 terlihat 87% repons mahasiswa memberi pilihan kategori “SS (Sangat Setuju)” dan 13% respons mahasiswa memberi pilihan kategori “S (Setuju)”, yang berarti penilaian positif dari mahasiswa terhadap setiap indikator dinyatakan 100%, dan tidak ada mahasiswa yang memilih kategori “TS (Tidak Setuju)” dan “STS (Sangat Tidak Setuju).

Pembahasan

Pembelajaran merupakan suatu proses interaksi antara peserta didik dengan pendidik terhadap sumber belajar di lingkungan belajar. Dalam proses pembelajaran khususnya pembelajara fisika perlu

menggunakan media pembelajaran sebagai sarana pendukung berlangsungnya iklim pembelajaran di dalam maupun di luar kelas. Penggunaan media menjadi suatu hal yang sangat penting untuk membantu peserta didik mengikuti setiap rangkaian kegiatan pembelajaran dengan baik. Tingkat kelayakan suatu produk yang dikembangkan haruslah mengacu pada kriteria niven, yang menyatakan bahwasanya produk yang dikembangkan akan dapat dikatakan layak apabila telah memenuhi kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan^{[2],[12]}.

Pengembangan Bahan Pembelajaran Tematik–Eksploratif–Demokratik (Thematic–Exploration–Democratic Learning: TED-L) dalam Belajar Fisika Lingkungan dikembangkan menggunakan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, Dessiminate*). Proses pengembangan produk ini dimulai dengan Define melakukan analisis kebutuhan dalam aktivitas belajar fisika, dengan melakukan analisis tugas dan analisis peserta didik didapati permasalahan belum adanya pengembangan bahan dalam pembelajaran TED.

Design merupakan tahapan dilakukan perancangan bahan dengan melakukan mengumpulkan literatur dan melakukan kajian terhadap literature. Desain rancangan yang dibuat disesuaikan dengan langkah-langkah pembelajaran TED. Kemudian dilakukan validasi instrument bahan kepada dua orang validator yang masing-masing dipandang ahli dalam Pengembangan Media dan Materi. Hasil skor validasi ahli media dan ahli materi masing-masing 80,55% dan 93,75% yang mana skor validasi berada pada kategori “Sangat Valid”. *Develop* pada tahapan ini setelah dilakukan validasi kepada Tim Validator maka produk siap untuk dilakukan pengujian kelompok kecil dan kelompok besar. Akhir dari proses pengujian dilakukan revisi terhadap produk Bahan Pembelajaran TED yang pada akhirnya masuk pada finalisasi yang mana produk telah siap.

Dessiminate adalah tahapan akhir dari langkah pengembangan yaitu penyebaran produk yang telah siap untuk digunakan dalam pembelajaran. Pada tahapan ini produk diterapkan kepada mahasiswa dalam belajar fisika. Kepraktisan produk jika dilihat pada respons mahasiswa berada pada kategori sangat baik dengan persentase mahasiswa yang sangat setuju 87% dengan kepraktisan produk.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan utama dari penelitian ini dapat disajikan dalam bagian Kesimpulan singkat, yang harus berdiri sendiri. Bagian kesimpulan harus mengarahkan pembaca ke hal penting dari penelitian ini (jawaban dari tujuan penelitian). Ini juga dapat diikuti oleh saran atau rekomendasi yang berkaitan dengan penelitian lebih lanjut.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan Terimakasih kepada Universitas Negeri Manado yang telah memberikan bantuan dana PNPB dalam melaksanakan penelitian dan kepada seluruh pihak yang dapat terlibat dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Praktik*. Penerbit Rineke Cipta.
- [2] Berg, Harsen Janis. 2016. *Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Tugas Tematik untuk Siswa SMA dengan Pendekatan Lingkungan ke Sekolah*. Tesis. Program Pascasarjana, S2 – Pendidikan IPA, Unima di Tondano.
- [3] Burhanuddin. 2015. *Pengembangan Model Pembelajaran Mahasiswa Aktif Dengan Pendekatan Kontekstual Pada Mata Kuliah Pengembangan Pembelajaran IPS*. *Jurnal Educatio*. Vol. 10 No. 2, Desember 2015, Hal. 400-417.

- [4] Erlich, R. 2002. How do we know if we are doing a good job in Physics Teaching? American Journal of Physics. 70, (1) 25
- [5] Fitriana, S. 2017. Penerapan Model Pembelajaran Eksploratif dengan Metode Inquiry Labs untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa pada Konsep Elastisitas. Jurnal Penelitian, Pemikiran, dan Pengabdian, 5(1), 90-102.
- [6] Lahope, Kenny Setiawan, Djeli Alvi Tulandi, & Satyano Wim Mongan. 2020. Studi Kompetensi Multirepresentasi Mahasiswa pada Topik Interferensi dan Difraksi. Jurnal Pendidikan Fisika, 1(3), 90-94
- [7] Liliarti, N .2017. Pengembangan Perangkat Pembelajaran berbantuan Android Berbasis Kearifan Lokal Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Diagram dan Representasi Argumentasi. Thesis, Yogyakarta University State.
- [8] Medellu, Christophil S., Patricia Silangen. 2019. Penerapan Model HOTL- DI Dalam Pembelajaran Eksploratif Sains. – Article
- [9] Mulyono, Maulana., Palilingan, R. N., Tumimomor, F. R., Lahope., K. S. 2024. Interaksi Demokratis Lintas Jenjang Mahasiswa Melalui Pembelajaran Tematik – Eksploratif – Demokratik dalam Belajar Fisika di Air Terjun Tumimperas. Jurnal Soscied, 7(1).
- [10] Mundilarto.2002. Kapita Selekta Pendidikan Fisika.Yogyakarta:UNY.
- [11] Murdani, (2015). Implementasi Pembelajaran Demokratis: Sebuah Studi Tentang Pembelajaran Ski Pada Madrasa Tsanawiyah di Aceh, 14 (2), hlm. 250- 260
- [12] Nieveen, Nienke. (1999). Prototyping to Reach Product Quality. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- [13] Pangkey, G., Tulandi, D. A., Lolowang, J. 2022. Interaksi Demokratis dalam Pembelajaran Eksploratif Fenomena Perubahan Suhu Udara dan Suhu Tanah. Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika, Vol. 3, No. 2, Juni 2022: 96-106..
- [14] Sassi E, Michelini M. (2014). Physics Teachers' Education (PTE): Problems and Challenges, in *Frontiers of Fundamental Physics and Physics Education Research* eds G S Burra, M Michelini, L Santi Book of selected papers presented in the International Symposium Frontiers of Fundamental Physics-12th edition, Udine 21-23 November 2011, Springer, Cham, Heidelberg, NY, Dordrecht, London, [978-3-319-00296-5] pp 41-54.
- [15] Trianto. 2012. Model Pembelajaran Terpadu. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- [16] Tulandi, Djeli Alvi & Maria Resbal. 2022. Efektivitas Pembelajaran Eksploratif Tentang Konsep dan Proses Fisika di Permukaan Air Danau Tondano. Jurnal Pendidikan Fisika, 3(3), 29-34