

EKSPLORASI KONTEKS-KONSEP FISIKA BERTEMAKAN AIR TERJUN TUMIMPERAS DALAM PEMBELAJARAN TEMATIK- EKSPLORATIF-DEMOKRATIK (TED)

EXPLORATION OF THE PHYSICS CONTEXT THEMED AROUND THE TUMIMPERAS WATERFALL WITHIN THEMATIC- EXPLORATORY-DEMOCRATIC (TED) LEARNING

Wina¹, Patricia M. Silangen², Jeane V. Tumangkeng³

¹Universitas Negeri Manado,
Jl. Kampus Unima, Tonsaru,
Kec. Tondano Selatan,
Kabupaten Minahasa,
Sulawesi Utara
marrabangwina@gmail.com

²Universitas Negeri Manado,
Jl. Kampus Unima, Tonsaru,
Kec. Tondano Selatan,
Kabupaten Minahasa,
Sulawesi Utara

³Universitas Negeri Manado,
Jl. Kampus Unima, Tonsaru,
Kec. Tondano Selatan,
Kabupaten Minahasa,
Sulawesi Utara

ABSTRACT

Tematik-Eksploratif-Demokratik (TED) merupakan pendekatan pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk merekonstruksi pengalaman melalui eksplorasi aktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi hasil eksplorasi konteks-konsep fisika dengan menggunakan tema Air Terjun Tumimperas dalam pembelajaran TED. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif deskriptif dengan pengumpulan data melalui observasi dan lembar eksplorasi. Analisis data dilakukan menggunakan rubrik penilaian untuk menilai nilai rata-rata setiap kelompok pada masing-masing indikator. Hasil eksplorasi mengidentifikasi berbagai konsep fisika seperti gerak parabola, energi mekanik, tekanan, hukum Bernoulli, usaha, momentum, tumbukan, gaya gesek kinetik, dan gesekan yang teramati pada enam fenomena di air terjun Tumimperas. Kesimpulan menunjukkan adanya enam fenomena yang signifikan dalam tema air terjun. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi pembelajaran TED dengan tema fenomena alam lainnya atau kearifan lokal masyarakat sekitar, seperti tarian dan permainan tradisional. Kolaborasi penelitian juga direkomendasikan mengingat cakupan aspek yang luas dalam TED. Selain itu, penting untuk mempertimbangkan pembagian kelompok agar setiap individu dapat berkontribusi secara optimal.

Keywords : TED-L, Konteks Konsep, Hasil Eksplorasi, Kearifan Lokal, Air Terjun

1. PENDAHULUAN

Pendidikan adalah pembentukan paradigma intelektual untuk kesiapan mental dalam menghadapi kompleksitas modern.^[1] Pendidikan berperan dalam membangun identitas nasional, menguatkan ikatan sosial, dan memantapkan kesadaran kolektif warga dengan menghargai keberagaman, untuk memperkuat keutuhan nasional.^[1]

Masalah pendidikan di Indonesia kompleks, mencakup konsep, regulasi, anggaran, serta implementasi berbagai sistem pendidikan, menambah kompleksitasnya.^[2] Perkembangan dunia modern yang dinamis, terutama di era 4.0, membawa tantangan serius bagi semua aspek, termasuk pendidikan.^[3] Inovasi pendidikan era 4.0 menekankan pendekatan student-centered, yang tidak hanya fokus pada pengembangan pengetahuan, tetapi juga meningkatkan kreativitas dan responsivitas terhadap tantangan kehidupan.^[3]

Perguruan tinggi menghadapi tantangan dalam mengembangkan kurikulum di era Industri 4.0, dengan fokus pada literasi baru dan penanaman karakter. Kebijakan Merdeka Belajar Kampus Merdeka mendorong fleksibilitas dan inovasi dalam pembelajaran, meningkatkan kesiapan mahasiswa untuk dunia kerja, dan memperkuat hubungan dengan industri.^[4]

Fisika adalah cabang ilmu alam yang berupaya dalam memahami dan merumuskan hukum-hukum yang mengatur perilaku alam.^[5] Wawancara terhadap mahasiswa menunjukkan kurangnya minat belajar fisika di sekolah menengah disebabkan oleh pengajaran fisika yang terlalu abstrak, baik secara

tertulis maupun lisan, yang tidak menarik bagi peserta didik. Aktivitas pembelajaran fisika seperti ini menyebabkan minat belajar peserta didik menjadi berkurang.^[6]

Masalah dalam pembelajaran fisika melibatkan pemilihan strategi yang kurang menarik minat belajar peserta didik. Keterlibatan langsung dengan objek fisika di alam lebih diminati oleh mahasiswa daripada aktivitas kelas.^[7]

Dalam kegiatan pembelajaran, pendidik dituntut memiliki multiperan sehingga mampu menciptakan kondisi pembelajaran yang efektif. Motivasi penting dalam pembelajaran untuk mencapai prestasi optimal. Pendidik berperan memberikan informasi dan mendorong partisipasi aktif peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran.^[8]

Berdasarkan hasil survei pada beberapa mahasiswa jurusan fisika, banyak yang menganggap pelajaran fisika di sekolah menengah sebagai pelajaran tersulit dan tidak disukai. Hal ini disebabkan oleh penyampaian informasi dari pendidik yang tidak tepat sasaran, di mana pendidik lebih fokus mengajarkan persamaan matematik. Pembelajaran fisika harus mampu menyampaikan materi dengan baik agar diterima dengan baik oleh peserta didik. Kurangnya minat terhadap pelajaran fisika dapat disebabkan oleh ketidakcocokan strategi pembelajaran dengan materi yang diajarkan, sehingga peserta didik menjadi kurang aktif. Salah satu strategi pembelajaran yang cocok untuk fisika adalah strategi pembelajaran Tematik-Eksploratif-Demokratik (TED), terutama dengan menggunakan air terjun sebagai objek pembelajaran. Air terjun memfasilitasi pemahaman konsep fisika dalam konteks nyata, sehingga minat belajar peserta didik dapat ditingkatkan dengan strategi pembelajaran yang lebih inovatif.^[6]

Pembelajaran Fisika lebih bermakna saat peserta didik terlibat aktif dan kreatif. Materi harus terhubung dengan kehidupan sehari-hari, dengan tujuan agar peserta didik memahami berdasarkan pengalaman belajar mereka.^[9]

Berdasarkan uraian masalah di atas, diperlukan strategi pembelajaran yang menarik perhatian peserta didik dengan menghadapkan mereka pada fakta dan fenomena sehari-hari, sehingga memberikan pengalaman belajar yang berkesan. Strategi yang cocok adalah pembelajaran Tematik-Eksploratif-Demokratik (TED), yang melibatkan aktivitas mental peserta didik dan mendorong berpikir tingkat tinggi melalui pengamatan langsung fenomena fisika di alam.^[10] Salah satu objek pengamatan adalah Air Terjun Tumimperas, yang menjadi objek pembelajaran fisika di alam.

2. KAJIAN PUSTAKA

Pembelajaran Fisika

Pembelajaran fisika dapat diartikan sebagai proses belajar mengajar yang mempelajari kejadian alam dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu usaha yang dapat dilakukan pendidik untuk memperbaiki, memperbaharui, dan membantu peserta didik dalam memahami konteks-konsep fisika adalah melalui penerapan strategi pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik dan hakikat pembelajaran fisika.^[11]

Pembelajaran Tematik-Eksploratif-Demokratis (TED)

TED merupakan aktivitas pembelajaran yang mendorong peserta didik merekonstruksi pengalaman melalui aktivitas eksplorasi. Dalam prosesnya, belajar TED dimulai dengan eksplorasi pengalaman empirik tentang fakta-fakta, dilanjutkan dengan eksplorasi konsep dan proses terkait. Melalui Pembelajaran Tematik-Eksploratif-Demokratik, peserta didik dibimbing untuk membangun pola belajar mandiri dan berkelompok serta mengembangkan nilai-nilai demokratik. TED-L mencakup tiga aspek: Tematik, Eksploratif, dan Demokratik. Penelitian ini menekankan aktivitas eksploratif, yaitu kegiatan untuk mengamati masalah yang tidak jelas dan fokus pada pengamatan serta analisis "realitas

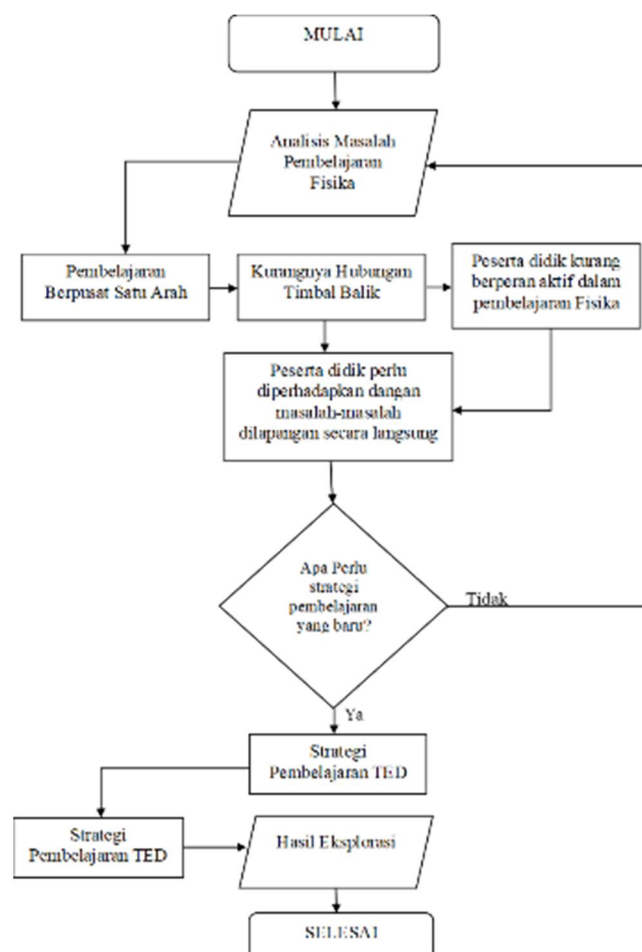
tersembunyi" guna mendapatkan penjelasan tentang hubungan sebab-akibat dan menghasilkan pendekatan baru dalam pemecahan masalah.^[12]

Konteks-Konsep Fisika di Air Terjun

Fisika adalah ilmu yang mempelajari fenomena-fenomena di alam, aktivitas manusia, dan fenomena organisme lainnya. Contohnya, fenomena air terjun menyajikan beragam konsep fisika yang kompleks. Dari fenomena ini, kita dapat mempelajari konsep dan teori fisika yang terlibat serta interaksi di sekitar air terjun. Contohnya,

- *Gerak Parabola*. Pada air terjun, lintasan parabolik dipengaruhi oleh kecepatan awal air dan sudut kemiringan sumber air.
- *Hukum Bernoulli*. Hukum bernoulli menjelaskan bahwa fluida yang bergerak lebih cepat akan menghasilkan lebih sedikit tekanan, dan sebaliknya, fluida yang bergerak lebih lambat akan menghasilkan tekanan yang lebih besar.^[13]
- *Momentum*. Momentum adalah hasil kali massa dan kecepatan.^[14]
- *Tumbukan*. Tumbukan adalah peristiwa tabrakan antara dua benda atau lebih^[15]
- Tekanan didefinisikan sebagai gaya per satuan luas, dimana gaya F disini dipahami sebagai magnitudo gaya yang bekerja pada arah tegak-lurus terhadap bidang seluas A ^[16]

Kerangka Berpikir



Gambar 1. Kerangka Berpikir

Permasalahan utama dalam pembelajaran fisika adalah pembelajaran yang berpusat satu arah, kurangnya hubungan timbal balik, serta kurangnya peran aktif peserta didik. Untuk mengatasi ini, peserta didik perlu belajar dari permasalahan atau fenomena langsung di lapangan, sehingga pembelajaran menjadi berpusat pada siswa dan memungkinkan timbal balik antara siswa dan guru serta antar siswa. Solusinya adalah penerapan strategi pembelajaran Tematik-Eksploratif-Demokratik (TED) di alam terbuka, seperti di air terjun. Strategi ini bertujuan meningkatkan proses berpikir tingkat tinggi peserta didik melalui eksplorasi langsung dan interaksi demokratis. Melibatkan peserta didik dalam kegiatan lapangan memperkaya pengalaman belajar mereka dan membangun hubungan yang lebih erat antara pengajar dan peserta didik. Melalui kegiatan pembelajaran TED-L, diperoleh hasil eksplorasi konsep fisika pada air terjun Tumimperas.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun akademik 2023/2024, bulan September hingga Desember 2023. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif deskriptif, dengan teknik pengambilan data menggunakan triangulasi (gabungan) dan analisis yang bersifat induktif atau kualitatif. Subjek penelitian ini adalah 31 mahasiswa Jurusan Fisika, Program Studi Pendidikan Fisika, yang terdiri dari mahasiswa semester III (tiga) dan VII (tujuh). Objek penelitian ini adalah Air Terjun Tumimperas.

Terdapat beberapa tahapan dalam melakukan penelitian kualitatif antara lain:

- a. Tahap perencanaan
Melakukan observasi tempat penelitian di Air Terjun Tumimperas di Kelurahan Pinaras dan menyusun instrumen penunjang terlaksananya proses pembelajaran.
- b. Tahap Pelaksanaan
Pelaksanaan Observasi Partisipatif
- c. Pengumpulan Data
Selama tahap pelaksanaan, peneliti akan mengumpulkan data dari observasi dan lembar eksplorasi.
- d. Pengolahan Data
Melakukan analisis data dan pengolahan data hasil penelitian dan membuat laporan penelitian
- e. Menarik kesimpulan

Instrumen penelitian yang digunakan yakni lembar eksplorasi Konteks-Konsep Pembelajaran TED. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan instrumen sebagai berikut :

Tabel 1. Rubrik Penilaian Lembar Eksplorasi

NO	Indikator Diamati	Nilai			
		1	2	3	4
1	Deskripsi Fakta, Isu, Fenomena	Tidak dapat mendeskripsikan Indikator 1	Kurang jelas dalam mendeskripsikan Indikator 1	Jelas dalam mendeskripsikan Indikator 1	Sangat Jelas dalam mendeskripsikan Indikator 1
2	Identifikasi Konsep Fisis	Tidak dapat mengidentifikasi Indikator 2	Dapat mengidentifikasi 1-2 Indikator 2	Dapat mengidentifikasi 3-5 Indikator 2	Dapat mengidentifikasi ≥ 6 Indikator 2
3	Deskripsi Proses Fisis berdasarkan	Tidak dapat mendeskripsikan Indikator 3	Kurang jelas mendeskripsikan Indikator 3	Jelas mendeskripsikan Indikator 3	Sangat jelas mendeskripsikan Indikator 3

NO	Indikator Diamati	Nilai			
		1	2	3	4
	hasil identifikasi Konsep Fisis				
4	Diagram sains konsep fisis terkait fakta, isu, fenomena	Tidak dapat menggambarkan Indikator 4	Kurang jelas menggambarkan Indikator 4	Jelas menggambarkan Indikator 4	Sangat jelas menggambarkan Indikator 4
5	Variabel Fisis	Tidak dapat mengidentifikasi Indikator 5	Dapat mengidentifikasi 1-2 Indikator 5	Dapat mengidentifikasi 3-5 Indikator 5	Dapat mengidentifikasi ≥ 6 Indikator 5
6	Hubungan Antar Variabel	Tidak dapat mengidentifikasi Indikator 5	Dapat mengidentifikasi 1-2 Indikator 5	Dapat mengidentifikasi 3 Indikator 5	Dapat mengidentifikasi ≥ 4 Indikator 5

Tabel 2. Kriteria Penilaian

Interval	Kategori
1,00 – 1,99	Kurang
2,00 – 2,99	Cukup
3,00 – 3,50	Baik
3,51 – 4,00	Sangat Baik

(Sumber : Madi Dkk, 2020)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari Eksplorasi Mahasiswa Fisika di Air Terjun Tumimperas adalah berikut ini :

Tabel 3. Tabel Nilai Hasil Eksplorasi Tiap Kelompok

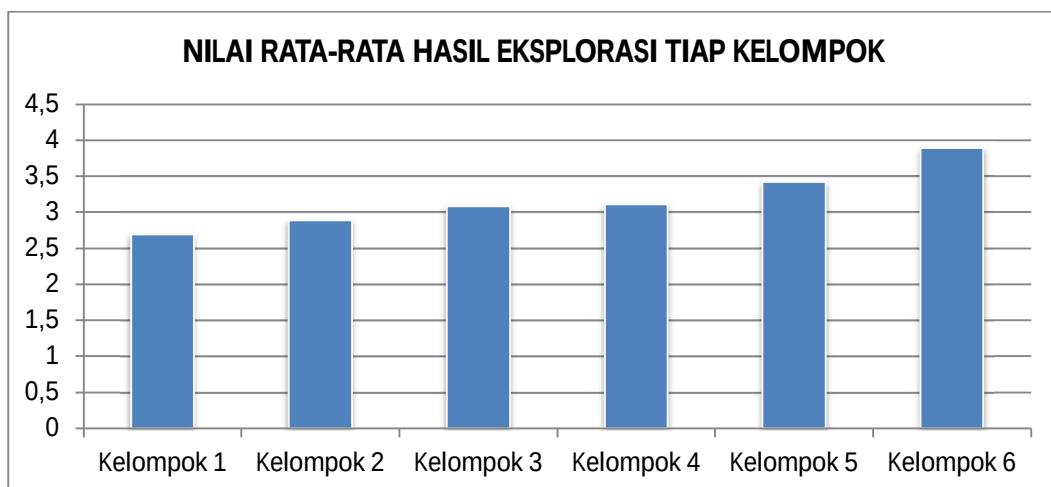
Kelompok	Jumlah Skor Eksplorasi Tiap Indikator							Total Skor	Rata-rata
	F	I1	I2	I3	I4	I5	I6		
1	F1	2	3	4	4	3	4	20	3.33
	F2	3	2	3	4	1	2	15	2.50
	F3	1	2	3	2	1	1	10	1.67
	F4	4	3	3	2	3	3	18	3.00
	F5	3	2	4	4	1	2	16	2.67
	F6	4	2	4	4	2	2	18	3.00
Total Nilai Rata-Rata									2.69
2	F1	4	3	3	4	4	4	22	3.67
	F2	2	3	2	2	3	3	15	2.50
	F3	2	4	3	2	3	4	18	3.00
	F4	4	2	3	2	2	2	15	2.50
	F5	3	3	2	2	3	3	16	2.67
	F6	3	3	3	2	3	4	18	3.00
Total Nilai Rata-Rata									2.89
3	F1	4	2	2	2	3	3	16	2.67

Kelompok	Jumlah Skor Eksplorasi Tiap Indikator						Total Skor	Rata-rata	
	F	I1	I2	I3	I4	I5			I6
	F2	3	4	3	3	3	4	20	3.33
	F3	3	4	4	3	4	4	22	3.67
	F4	4	2	2	2	3	3	16	2.67
	F5	3	3	4	2	4	3	19	3.17
	F6	3	3	2	3	4	3	18	3.00
	Total Nilai Rata-Rata								3.08
4	F1	4	2	3	3	2	2	16	2.67
	F2	4	3	4	2	3	3	19	3.17
	F3	4	3	4	4	3	3	21	3.50
	F4	4	3	4	3	3	3	20	3.33
	F5	3	2	4	4	2	3	18	3.00
	F6	4	2	4	3	2	3	18	3.00
Total Nilai Rata-Rata								3.11	
5	F1	3	4	3	3	4	4	21	3.50
	F2	3	3	4	3	3	4	20	3.33
	F3	4	3	3	2	3	4	19	3.17
	F4	4	3	4	3	2	3	19	3.17
	F5	4	4	4	4	4	4	24	4.00
	F6	4	3	3	2	4	4	20	3.33
Total Nilai Rata-Rata								3.42	
6	F1	4	4	4	4	4	4	24	4.00
	F2	4	4	3	4	4	4	23	3.83
	F3	4	4	3	4	4	4	23	3.83
	F4	4	3	4	4	4	4	23	3.83
	F5	3	4	4	4	4	4	23	3.83
	F6	4	4	4	4	4	4	24	4.00
Total Nilai Rata-Rata								3.89	

Ket. F-1, F-2, F-3,.....Fn : Kode Fenomena

I-1, I-2, I-3,.....Fn : Kode Indikator

Secara visual dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2. Nilai Rata-Rata Hasil Eksplorasi Tiap Kelompok

Dari hasil eksplorasi, ditemukan bahwa tingkat pemahaman peserta didik bervariasi dari rendah hingga tinggi. Untuk membantu kelompok dengan pemahaman yang kurang, penting untuk membangun interaksi demokratis sehingga setiap anggota kelompok dapat menyampaikan pendapatnya. Strategi pembelajaran yang efektif adalah Tematik-Eksploratif-Demokratik, di mana peserta didik dapat mengeksplorasi fenomena alam atau belajar di alam terbuka, menghubungkannya dengan ilmu pengetahuan lain, dan mendiskusikannya dengan sesama peserta didik dan pengajar untuk menciptakan hubungan timbal balik. Penelitian oleh Silangen et al.^[10] menunjukkan bahwa pembelajaran TED dapat meningkatkan aspek kognitif dan afektif peserta didik. Selain itu, penelitian oleh Jordan, C. et al.^[17] menegaskan bahwa pembelajaran berbasis alam dapat meningkatkan hasil pendidikan dan perkembangan anak-anak, termasuk kinerja akademik, keterampilan praktis, pengembangan pribadi, dan kepedulian terhadap lingkungan.

Melalui kegiatan eksplorasi, peserta didik dapat belajar berpikir tingkat tinggi^[12]. Berdasarkan penelitian Patras, dkk^[18], hasil eksplorasi peserta didik di pesisir pantai Pulau Lembah dalam pembelajaran fisika menunjukkan peningkatan kemampuan peserta didik dalam menjelaskan fenomena dan konsep fisika. Penelitian Rende, J.C^[19] menunjukkan bahwa pembelajaran eksploratif dapat membangun kemampuan untuk menganalisis dan mengeksplorasi fenomena alam di lingkungan sekitar melalui proses belajar interaksi demokratis. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan eksplorasi sangat menunjang pembelajaran fisika..

Ketika menghubungkan pengalaman sehari-hari di alam dengan pembelajaran, terbentuklah berpikir integratif.^[20] Pembelajaran eksplorasi melibatkan peran aktif tidak hanya dari pengajar, tetapi juga peserta didik dalam mengeksplorasi konsep fisika di alam. Penelitian Silangen, P.M., et al.^[23] dalam "Reflective Question in Explorative Learning: Model HOTL-DI – A and B" menjelaskan bahwa eksplorasi fakta, fenomena, dan permasalahan yang terbuka mendorong individu untuk mengekspresikan pengalaman dan pengetahuan sebelumnya, mengungkap kemampuan individu untuk fokus pada analisis masalah, mengatasi kesalahpahaman, serta perilaku dalam interaksi demokratis. Penelitian Tumangkeng, J.V^[21] menunjukkan bahwa pembelajaran yang melibatkan tahapan eksplorasi energi dan produksi barang dalam konteks kearifan lokal berdampak positif terhadap kemampuan siswa dalam mengeksplorasi objek, merumuskan ulang penjelasan, dan memahami konsep serta proses ilmiah. Tambaani, dkk.^[22] menyatakan bahwa pembelajaran berlangsung lebih alami, dengan jawaban-jawaban menyimpang yang dikendalikan oleh pertanyaan-pertanyaan reflektif, bukan sekadar transfer ilmu dari guru di kelas.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan Hasil Eksplorasi Konteks-Konsep Fisika Mahasiswa di air terjun dalam pembelajaran Tematik-Eksploratif-Demokratik (TED) maka peneliti dapat menyimpulkan sebagai berikut:

- a. Air Terjun Tumimperas menghadirkan enam fakta, isu, dan fenomena, termasuk air yang mengalir dalam lintasan parabola, angin di sekitar air terjun, tumbukan air dengan permukaan kolam, pengikisan batu di sekitar aliran air, kekeruhan air di tempat air jatuh, dan hamburan partikel air saat jatuh ke kolam. Dari sini, konsep fisika yang terkait meliputi Gerak Parabola, Gaya Gravitasi, Energi Mekanik, Tekanan, Hukum Bernoulli, Usaha, Energi Potensial, Gerak Jatuh Bebas, Momentum, Tumbukan, Gaya Gesek Kinetik, dan Gesekan.
- b. Pembelajaran TED membuat mahasiswa lebih aktif dalam proses pembelajaran eksplorasi. Ini menegaskan bahwa air terjun bukan hanya objek wisata, tetapi juga tempat pembelajaran, terutama untuk fisika.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada Kepala Daerah Air Terjun Tumimperas, Pimpinan Jurusan Fisika Unima, mahasiswa yang menjadi subjek penelitian, dan Tim Kolaborasi Penelitian Pembelajaran TED, serta semua yang telah membantu penelitian ini atas kerjasamanya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kadi, T., & Awwaliyah, R. (2017). Inovasi Pendidikan: Upaya Penyelesaian Problematika Pendidikan Di Indonesia. *Jurnal Islam Nusantara*, 1(2).
- [2] Afifah, N. (2017). Problematika pendidikan di Indonesia. *Elementary: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 1(1), 41-47.
- [3] Sabriadi, H. R., & Wakia, N. (2021). Problematika Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Di Perguruan Tinggi. *Adaara: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 11(2), 175-184.
- [4] Mariati, M. (2021, August). Tantangan Pengembangan Kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka Di Perguruan Tinggi. In *Seminar Nasional Teknologi Edukasi Sosial Dan Humaniora* (Vol. 1, No. 1, pp. 749-761).
- [5] Rosyid, M. F., Firmansah, E., Prabowo, Y. D., & Periuk, P. (2015). *Fisika Dasar*.
- [6] Hidayatulloh, A. (2020). Pengaruh Metode Grup Investigasi Untuk Meningkatkan Prestasi Dan Motivasi Pembelajaran Fisika Materi Dinamika Kelas X MA NW Kabar. *NUSRA: Jurnal Penelitian Dan Ilmu Pendidikan*, 1(1), 16-20.
- [7] Tulandi, D. A., & Resbal, M. (2022). Efektivitas Pembelajaran Eksploratif Tentang Konsep Dan Proses Fisika Di Permukaan Air Danau Tondano. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(3), 152-157.
- [8] Cikka, H. (2019). Strategi Komunikasi Guru Memotivasi Peserta Didik Dalam Meningkatkan Prestasi Belajar. *Al-Mishbah: Jurnal Ilmu Dakwah dan Komunikasi*, 15(2), 359-38.
- [9] Afriani, A. (2018). Pembelajaran Kontekstual (Contextual Teaching And Learning) Dan Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Al-Mutaalimah: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 3(1), 80-88.
- [10] Silangen, Et Al. 2023 Thematic–Democratic–Exploration (TED) Learning To Improve The Cognitive And Affective Aspects On A Small Land. *International Journal Of Multidisciplinary Research And Development*, Volume , Issue 3, 2023, Pages 22-25
- [11] Putri, H. K., & Mahardika, I. K. (2016). Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Disertai Teknik Peta Konsep Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4(4), 321-326.
- [12] Lahope, K.S., Marianus, Victor R. Suanggi (2023) Identification of Physics Concepts in Tumimperas Waterfall in Thematic–Democratic–Exploration (TED-L): Overview Of Mechanics Aspects Volume, Issue 11, 2023, Pages 107
- [13] Fitriyah, Q. (2020, December). Aplikasi Hukum Bernoulli Pada Alat Peraga Flow Meter Untuk Praktikum Mekanika Fluida. In *Prosiding Seminar Nasional NCIET* (Vol. 1, No. 1, pp. 277-285).
- [14] Rahmawati, Y., Ustati, R. T., Enjelika, R. E. M., Febriyana, M. M., & Astuti, I. A. D. (2020, July). Analisis Eksperimen Fisika pada Momentum Berbasis Logger Pro. In *SINASIS (Seminar Nasional Sains)* (Vol. 1, No. 1).
- [15] Riasti, M. F. (2016). Pengembangan Media Interaktif Model Tutorial Pada Materi Impuls Dan Momentum.
- [16] Giancoli (2014). *Fisika Edisi Ketuju 1 Jilid 1*
- [17] Jordan, C., & Chawla, L. (2019). A Coordinated Research Agenda for Nature-Based Learning. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00766>.

- [18] Patras, M. U., Silangen, P. M., & Tumangkeng, J. V. (2022). Eksplorasi Konteks-Konsep Fisika Di Pesisir Pantai Pulau Lembeh Untuk Pembelajaran Di Smp. Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika, 3(3), 182-186.
- [19] Rende, J., & Tulandi, D. A. (2023). Pembelajaran Eksploratif Konsep dan Proses Fisika Pada Perubahan Suhu Air Laut dan Suhu Udara di Permukaan Air Laut. *SCIENING: Science Learning Journal*, 4(1), 24-30.
- [20] Ngoryanto, W. M., Medellu, C. S., & Silangen, P. M. Explorative Learning (Model Hotl-Di Type A) About The Phenomenon Of Rainwater Falling From The Roof.
- [21] Tumangkeng, J., Katuuk, D. A., Pasandaran, S., & Lengkong, J. S. (2020). Design And Implementation Of Context-Concept Of Local Wisdom Machete Production In Science Learning About Energy. *International Journal of Advanced Education Research*.
- [22] Tambaani, N. A., Medellu, C. S., & Silangen (2020, P. M. Explorative Learning (Model Of HOTL-DI Type B) About The Pottery Production.
- [23] Silangen, P. M., & Medellu, C. S. (2019). *Reflective question in explorative learning: model HOTL-DI-A and B*.