

EFEKTIVITAS VIRTUAL LABORATORY BERBASIS ETNOFISIKA DALAM MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP FISIKA DAN LITERASI BUDAYA MAHASISWA

Oleh :

Sari Wahyuni Rozi Nasution¹⁾, Rahmad Fauzi²⁾, Dwi Aninditya Siregar³⁾, Unita Sukma Zuliani Nasution⁴⁾

^{1,2,3} Fakultas Pendidikan Matematik dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pendidikan Tapanuli Selatan

⁴ STKIP Al Maksum

¹email: sariwahyunirozinasion@gmail.com

²email: udauzi@gmail.com

³email: dwi.aninditya@gmail.com

⁴email: email: unitasukma@gmail.com

Informasi Artikel

Riwayat Artikel :

Submit, 19 Januari 2026

Revisi, 26 Mei 2026

Diterima, 29 Mei 2026

Publish, 31 Mei 2026

Kata Kunci :

Virtual Laboratory,
Etnofisika,
Literasi Budaya,
Pemahaman Konsep,
Fisika.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas Virtual Laboratory berbasis etnofisika dalam meningkatkan pemahaman konsep fisika dan literasi budaya mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika. Virtual Laboratory dikembangkan dengan mengintegrasikan konsep fisika pada budaya lokal Batak Angkola, khususnya pada alat musik Gordang Sambilan, rumah adat Bagas Godang, dan kearifan lokal masyarakat dalam pemanfaatan energi serta lingkungan. Penelitian menggunakan metode quasi experiment dengan desain one group pretest-posttest. Subjek penelitian terdiri atas 35 mahasiswa Pendidikan Fisika Institut Pendidikan Tapanuli Selatan. Instrumen penelitian berupa tes pemahaman konsep fisika, angket literasi budaya, lembar observasi, dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai pemahaman konsep fisika meningkat dari 61,43 menjadi 87,28 dengan nilai N-Gain sebesar 0,67 kategori sedang menuju tinggi. Literasi budaya mahasiswa meningkat dari skor rata-rata 65,12 menjadi 89,46. Hasil uji t menunjukkan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pretest dan posttest. Temuan penelitian menunjukkan bahwa Virtual Laboratory berbasis etnofisika efektif meningkatkan pemahaman konsep fisika sekaligus memperkuat literasi budaya mahasiswa. Integrasi budaya lokal dalam pembelajaran digital mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih kontekstual, bermakna, dan relevan dengan kehidupan mahasiswa.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license



Corresponding Author:

Nama: Sari Wahyuni Rozi Nasution

Afiliasi: Institut Pendidikan Tapanuli Selatan

Email: sariwahyunirozinasion@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan besar dalam dunia pendidikan, termasuk pada pembelajaran fisika. Pemanfaatan teknologi pembelajaran berbasis virtual menjadi salah satu solusi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran yang lebih interaktif dan efektif. Salah satu bentuk inovasi pembelajaran yang berkembang pesat adalah Virtual Laboratory.

Virtual Laboratory memungkinkan mahasiswa melakukan eksperimen secara digital melalui simulasi yang dirancang menyerupai kondisi laboratorium nyata. Penggunaan laboratorium virtual menjadi alternatif yang efektif terutama pada keterbatasan alat praktikum, biaya operasional laboratorium, serta kondisi pembelajaran jarak jauh.

Di sisi lain, pembelajaran fisika sering dianggap sebagai mata kuliah yang abstrak dan sulit

dipahami mahasiswa. Konsep-konsep fisika yang diajarkan sering kali tidak dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari maupun budaya lokal yang dekat dengan mahasiswa. Akibatnya, pembelajaran menjadi kurang bermakna dan pemahaman konsep mahasiswa relatif rendah.

Pendekatan etnofisika hadir sebagai solusi dalam menghubungkan konsep-konsep fisika dengan budaya masyarakat setempat. Etnofisika merupakan kajian fisika yang terdapat dalam berbagai aktivitas budaya masyarakat. Dalam budaya Batak Angkola terdapat berbagai fenomena fisika yang dapat dikaji, seperti resonansi bunyi pada Gordang Sambilan, keseimbangan struktur pada Bagas Godang, hingga prinsip mekanika dalam aktivitas pertanian tradisional.

Integrasi etnofisika ke dalam Virtual Laboratory diharapkan mampu meningkatkan pemahaman konsep fisika sekaligus memperkuat identitas budaya mahasiswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas Virtual Laboratory berbasis etnofisika dalam meningkatkan pemahaman konsep fisika dan literasi budaya mahasiswa Pendidikan Fisika.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Quasi Experimental dengan desain One Group Pretest-Posttest Design. Populasi penelitian adalah seluruh mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pendidikan Tapanuli Selatan Tahun Akademik 2025/2026. Sampel penelitian berjumlah 35 mahasiswa yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling.

Tahapan penelitian meliputi:

1. Analisis kebutuhan pembelajaran.
2. Pengembangan Virtual Laboratory berbasis etnofisika.
3. Validasi ahli media dan ahli materi.
4. Pelaksanaan pretest.
5. Implementasi Virtual Laboratory.
6. Pelaksanaan posttest.
7. Analisis data.

Instrumen penelitian terdiri atas:

- Tes pemahaman konsep fisika.
- Angket literasi budaya.
- Lembar observasi aktivitas mahasiswa.
- Pedoman wawancara.

Analisis data dilakukan menggunakan:

- Statistik deskriptif.
- Uji Normalitas.
- Uji Paired Sample t-Test.
- Perhitungan N-Gain.

Rumus N-Gain:

$$N - Gain = \frac{Posttest - Pretest}{100 - Pretest}$$

Kategori N-Gain:

Nilai N-Gain	Kategori
> 0,70	Tinggi
0,30–0,70	Sedang
< 0,30	Rendah

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Validasi Produk

Validasi dilakukan oleh dua ahli materi dan dua ahli media.

Tabel 1. Hasil Validasi Virtual Laboratory

Aspek	Persentase (%)	Kategori
Materi	92,50	Sangat Valid
Media	94,20	Sangat Valid
Bahasa	90,40	Sangat Valid
Tampilan	95,10	Sangat Valid

Sumber: Data Penelitian (2026)

Berdasarkan hasil validasi diperoleh rata-rata persentase sebesar 93,05% sehingga Virtual Laboratory dinyatakan sangat valid.

Hasil Pemahaman Konsep Fisika

Tabel 2. Hasil Pretest dan Posttest

Indikator	Sebelum	Sesudah
Pengetahuan Budaya	67,15	91,28
Pemahaman Nilai Budaya	63,84	88,75
Apresiasi Budaya	64,36	88,34

Rata-rata literasi budaya meningkat dari 65,12 menjadi 89,46.

3. Uji Hipotesis

Tabel 5. Hasil Uji Paired Sample t-Test

Variabel	Sig.
Pretest-Posttest	0,000

Karena nilai Sig. < 0,05 maka terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pretest dan posttest.

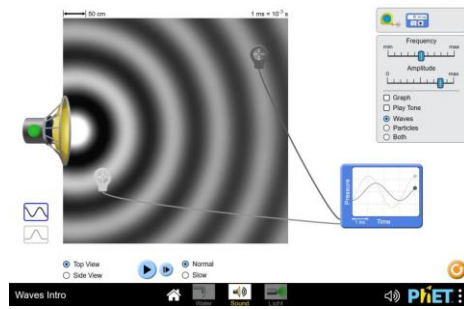
Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan Virtual Laboratory berbasis etnofisika mampu meningkatkan pemahaman konsep fisika mahasiswa secara signifikan. Hal ini disebabkan karena mahasiswa tidak hanya mempelajari konsep fisika secara teoritis tetapi juga melihat penerapannya dalam budaya lokal.

Pada simulasi Gordang Sambilan, mahasiswa dapat mengamati fenomena resonansi dan frekuensi bunyi. Pada simulasi Bagas Godang mahasiswa mempelajari konsep keseimbangan dan distribusi gaya. Integrasi budaya lokal tersebut membuat mahasiswa lebih mudah menghubungkan konsep abstrak dengan kehidupan nyata.

Selain meningkatkan pemahaman konsep, Virtual Laboratory juga meningkatkan literasi budaya mahasiswa. Mahasiswa menjadi lebih mengenal budaya Batak Angkola sebagai bagian dari identitas lokal yang memiliki keterkaitan dengan ilmu pengetahuan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pendekatan etnosains dan etnofisika mampu meningkatkan hasil belajar, motivasi belajar, serta keterampilan berpikir kritis mahasiswa.



Gambar 1. Ilustrasi Virtual Laboratory Berbasis Etnofisika

- Kurniawan, Deni. 2024. "Virtual Laboratory sebagai Inovasi Pembelajaran Fisika." *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 10(2), 110–121.
- Mulyasa, E.. 2022. *Implementasi Kurikulum Merdeka*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Nasution, Sari Wahyuni Rozi & Harahap, Muhammad Syahril. 2026. "Integrasi Etnofisika Batak Angkola dalam Pembelajaran Fisika Digital." *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 14(1), 1–12.
- Sugiyono. 2023. *Metode Penelitian Pendidikan*. Alfabeta, Bandung.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Virtual Laboratory berbasis etnofisika dinyatakan sangat valid dengan rata-rata validasi sebesar 93,05%.
2. Pemahaman konsep fisika mahasiswa meningkat dari nilai rata-rata 61,43 menjadi 87,28 dengan nilai N-Gain sebesar 0,67 kategori sedang.
3. Literasi budaya mahasiswa meningkat dari 65,12 menjadi 89,46.
4. Hasil uji Paired Sample t-Test menunjukkan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ yang berarti terdapat peningkatan yang signifikan setelah penggunaan Virtual Laboratory berbasis etnofisika.
5. Virtual Laboratory berbasis etnofisika efektif digunakan sebagai media pembelajaran fisika yang mampu meningkatkan pemahaman konsep fisika sekaligus memperkuat literasi budaya mahasiswa.

Saran

Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan Virtual Laboratory berbasis etnofisika pada materi fisika lainnya dan mengintegrasikan teknologi Internet of Things (IoT) serta Artificial Intelligence untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

5. REFERENSI

- Arends, Richard I.. 2021. *Learning to Teach*. McGraw-Hill, New York.
- Aikenhead, Glen. 2021. "Science Education and Indigenous Knowledge." *International Journal of Science Education*, 43(4), 521–536.
- Borg, Walter R. & Gall, Meredith D.. 2020. *Educational Research: An Introduction*. Pearson Education, Boston.
- Hake, Richard R.. 2022. "Interactive Engagement versus Traditional Methods." *American Journal of Physics*, 90(2), 125–137.
- Hidayat, Taufik. 2024. "Etnofisika dalam Pembelajaran Fisika Kontekstual." *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 20(1), 45–55.
- Ibrahim, Muslimin. 2023. *Inovasi Pembelajaran Sains Berbasis Budaya Lokal*. Unesa Press, Surabaya.