

## Kajian Konsep Fisika Berbasis Etnofisika Pada Alat Tradisional Sumatera Utara Panggilingan

Jihan Irba Afifa<sup>1</sup>, Mitra Siregar<sup>1</sup>, Ririn Agustin<sup>1</sup>, Nur Azizah Lubis<sup>1</sup>, Nurmasiyah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Samudra  
Jln. Prof. Dr. Syarief Thayeb, Meurandeh, Kec. Langsa Lama, Kota Langsa, Aceh 24416  
Email Korespondensi: [mitraadiansiregar@gmail.com](mailto:mitraadiansiregar@gmail.com)

### ABSTRAK

Panggilingan merupakan salah satu alat dapur tradisional khas Sumatera Utara. Alat ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran salah satu nya dalam pembelajaran fisika. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji etnofisika pada konsep gaya gesek, tekanan dan usaha pada alat dapur tradisional Sumatera Utara panggilingan. Metodologi yang digunakan penelitian alat dapur tradisional panggilingan adalah metode penelitian eksperimen. Hasil penelitian yang dilakukan pada panggilingan kayu dengan sudut  $30^\circ$  dengan waktu 4,5 s, sudut  $45^\circ$  dengan waktu 5,7 s dan sudut  $60^\circ$  dengan waktu 6,3 s dengan percobaan masing masing sudut dan  $n$  sebanyak 5 kali dengan jarak yang sama yaitu 0,15 m, serta diperoleh percepatan sebesar  $0,009 \text{ m/s}^2$ . Hasil penelitian yang dilakukan pada panggilingan batu  $30^\circ$  dengan waktu 7 s, sudut  $45^\circ$  dengan waktu 8 s dan sudut  $60^\circ$  dengan waktu 8,5 s dengan percobaan masing masing sudut dan  $n$  sebanyak 5 kali dengan jarak yang sama yaitu 0,15 m, serta diperoleh percepatan sebesar  $0,004 \text{ m/s}^2$ . Hasil eksperimen yang dilakukan menyatakan bahwa semakin besar gaya yang diberikan maka semakin besar tekanan yang dihasilkan namun semakin luas permukaan panggilingan maka semakin kecil tekanan yang dihasilkan.

Kata kunci : Alat Tradisional, Etnofisika, Konsep Fisika, Panggilingan.

### ABSTRACT

Calling is one of the traditional kitchen tools typical of North Sumatra. This tool can be used as a learning medium, one of which is in learning physics. The purpose of this study was to examine the ethnophysics of the concepts of friction, pressure and effort in traditional North Sumatran kitchen tools called vocations. The methodology used in the research on traditional calling kitchen tools is an experimental research method. The results of research conducted on wooden calls with an angle of  $30^\circ$  with a time of 4.5 s, an angle of  $45^\circ$  with a time of 5.7 s and an angle of  $60^\circ$  with a time of 6.3 s with an experiment of each angle and  $n$  5 times with the same distance, namely 0.15 m, and an acceleration of  $0.009 \text{ m/s}^2$  is obtained. The results of the research were carried out on a stone call  $30^\circ$  with a time of 7 s, an angle of  $45^\circ$  with a time of 8 s and an angle of  $60^\circ$  with a time of 8.5 s with an experiment of each angle and  $n$  5 times with the same distance of 0.15 m, and obtained acceleration of  $0.004 \text{ m/s}^2$ . The results of the experiments carried out stated that the greater the force applied, the greater the pressure generated, but the wider the surface area of the call, the smaller the pressure generated.

Keywords: Calling, Ethnophysics, Physics Concepts, Traditional Tool

## A. PENDAHULUAN

Negara Indonesia memiliki banyak budaya dan kearifan lokal yang berbeda di setiap wilayahnya (Syahrial, S., Asrial, A., Arsil, A., Noviyanti, S., Kurniawan, D. A., Robiansah, M. A., & Luthfiah, 2021). Kearifan lokal adalah etos & pengetahuan dan taktik kehidupan yang tidak selaras pada bentuk aktivitas yang dilakukan sang rakyat setempat.

Keberagaman kearifan lokal dan kebudayaan di Indonesia menjadi potensidan ciri khas dari daerah tersebut, dimana masyarakat harus tetap melestarikan kearifan lokal dan kebudayaan setiap daerahnya. Pendidikan dan kebudayaan memainkan peran yang sangat penting dalam pertumbuhan dan perkembangan prinsip-prinsip luhur negara kita, dan mereka juga mempengaruhi pembentukan kepribadian yang dilandasi oleh prinsip-prinsip ini. Kebudayaan adalah ikatan yang menghubungkan masyarakat satu sama lain (Rahmawati, In'am, & Dintarini, 2020).

Kebudayaan Indonesia adalah suatu wilayah dan daerah yang memiliki kebiasaan beberapa hal diwariskan darisatu generasi ke generasi berikutnya (Erfinawati & Ismawirna, 2019). Masakan tradisional adalah salah satu aspek budaya Indonesia yang ditampilkan dalam majalah ini. Dalam kehidupan sehari-hari, budaya dan pendidikan tidak dapat dipisahkan, karena budaya adalah informasi yang dimiliki kelompok orang tentang perilaku mereka (Lubis, Sahyar, & Derlina, 2021).

Meskipun ada banyak bidang ilmu yang berhubungan satu sama lain, fisika adalah salah satu bidang etnosains dan disiplin ilmu yang mempelajari fenomena alam seperti materi, manusia, dan hubungan antara materi dan manusia (Ningsih, G. M. T., Dewati, M., & Alamsyah, 2020). Ini karena fisika dianggap sebagai bidang pengetahuan yang membantu teknologi, penemuan, dan bidang lain dari ilmu pengetahuan. Mempelajari fisika berarti mempelajari cara menggunakan konsep fisik dalam kehidupan sehari-hari (Yosua, R., Fauzan, A., Kistiani, K., & Astuti, 2019).

Etnofisika adalah suatu kajian ilmu fisika berdasarkan pada kearifan lokal

tradisional (Astuti & Bhakti, 2021). Hal ini dikaji berdasarkan praktik dan analisis dari kumpulan data tentang kearifan lokal yang ada di Indonesia beberapa kajian konsep fisika berdasarkan kearifan lokal yaitu seperti rumah adat tradisional, permainan tradisional, alat masak tradisional, tarian tradisional bahkan makanan tradisi di seluruh wilayah Indonesia (Saputra, M. J., & Hamdi, 2019). Etnofisika memiliki tujuan pembelajaran untuk melastarikan kembali kearifan lokal yang berbeda-beda setiap daerahnya dengan menghubungkan kajian konsep fisika didalamnya.

Peralatan dapur tradisional sangat sederhana dibuat dengan bahan alami seperti bambu, kayu, tanah liat, batu, dll. Alat tradisional dapur adalah alat yang digunakan untuk memasak yang sudah ada sejak dahulu kala yang sederhana, dalam hal penggunaan masih menggunakan cara alami yaitu tenaga manusia. Alat tradisional dapur *Panggilingan* merupakan peralatan dapur yang banyak digunakan oleh masyarakat hingga sekarang.

*Panggilingan* adalah alat tradisional dapur yang pada umumnya dibuat dari batu atau kayu. *Panggilingan* berbentuk bulat namun sedikit cekung kedalam dengan Ukuran bervariasi sesuai dengan ukuran yang ditentukan oleh pengrajin.

Alat dapur tradisional Sumatera Utara salah satunya yaitu *Panggilingan*. Sebutan kata *Panggilingan* berasal dari bahasa Suku Batak Simalungun dan Batak Mandailing yang artinya penumbuk atau penghalus rempah-rempahan. Pada *Panggilingan* memiliki beragam ukuran sesuai dengan kebutuhannya masing-masing.

Biasanya pengrajin memproduksi *panggilingan* dengan 3 ukuran yaitu kecil, sedang dan besar. Pada pembuatan *panggilingan* ukuran yang digunakan untuk *panggilingan* ukuran kecil yaitu 13 cm, sementara untuk ukuran sedang yaitu 17 cm, dan untuk ukuran yang besar yaitu 21 cm.

*Panggilingan* kecil diameter ( 8cm- 12cm) biasanya digunakan sebagai media penyajian sambal perorangan pada rumah makan. Sementara pada ukuran *panggilingan* sedang berdiameter (15cm- 20cm) dan *Panggilingan* besar dengan diameter (30cm-40cm), diameter yang berbeda ditentukan oleh pengrajin *panggilingan*.

sesuai dengan kebutuhannya masing-masing.

Biasanya pengrajin memproduksi *panggilingan* dengan 3 ukuran yaitu kecil, sedang dan besar. Pada pembuatan *panggilingan* ukuran yang digunakan untuk *panggilingan* ukuran kecil yaitu 13 cm, sementara untuk ukuran sedang yaitu 17 cm, dan untuk ukuran yang besar yaitu 21 cm.

*Panggilingan* kecil diameter ( 8cm-12cm) biasanya digunakan sebagai media penyajian sambal perorangan pada rumah makan. Sementara pada ukuran *panggilingan* sedang berdiameter (15cm- 20cm) dan *Panggilingan* besar dengandiameter (30cm-40cm), diameter yang berbeda ditentukan oleh pengerajin *panggilingan*.

*Panggilingan* sudah jarang digunakan oleh ibu rumah tangga khususnya yang tinggal disekitar perkotaan. Saat ini ibu rumah tangga lebih banyak menggunakan blender untuk menghaluskan bumbu dapur karena lebih praktis dan mempersingkat waktu. Jika dikaitkan dengan pembelajaran di sekolah, ada harapan besar bagi siswa dan masyarakat untuk mengingat dan mempertahankan warisan budaya Indonesia, seperti alat masak tradisional. *Panggilingan* (dalam bahasa batak suku Mandailing dan Simalungun). Sebagai guru fisika yang bijaksana, kita juga dapat mengaitkan pembelajaran fisika dengan nilai-nilai budaya tradisional daerah tersebut. Namun, metode pembelajaran fisika di sekolah kurang memperhatikan hubungan budaya lokal.

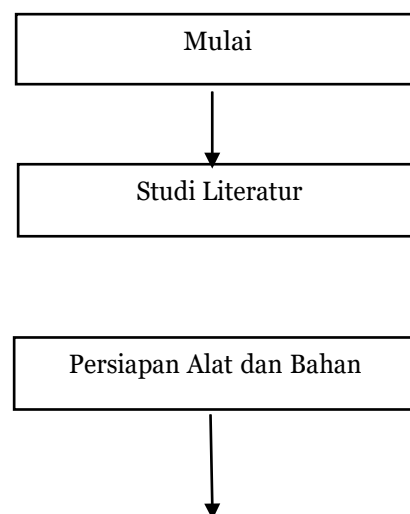
Menurut Sudarmin dalam (Astuti, 2021) Saat ini, pelajaran fisika di sekolah sangat jarang mengaitkan dan menerapkan budaya lokal terhadap siswa. Seperti contohnya adalah materi gaya gesek, tekanan dan usaha, materi ini sebenarnya sangat bersangkutan dengan kehidupan sehari-hari.

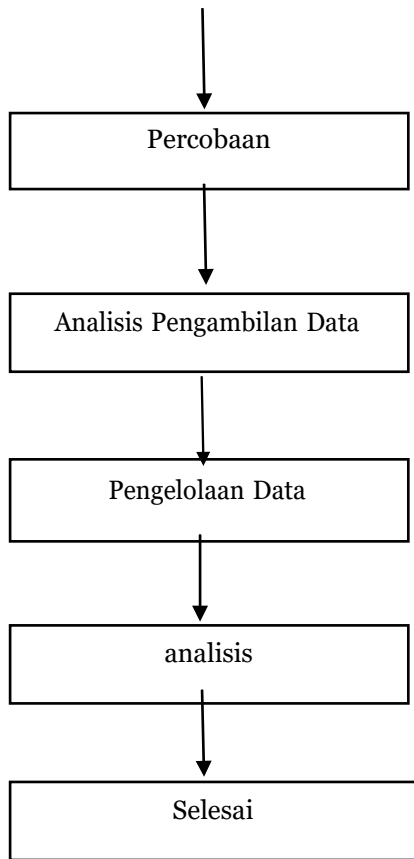
Pembelajaran fisika hanya berfokus pada kognitif, yang membagi fisika menjadi proses, produk, dan sikap. Akibatnya, jika kita ingin mempelajari sifat fisika sebaik mungkin, kita harus dapat menerapkan pengetahuan ini dalam kehidupan sehari-hari (Nurhidayat, Aprilia, Wahyuni, & Nana, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari etnofisika konsep gaya gesek, tekanan, dan usaha pada alat tradisional *Panggilingan* Sumatera Utara. Tujuan ini didasarkan pada masalah yang disebutkan di atas. Diharapkan bisa menjadi media pembelajaran fisika dalam materi gaya gesek, tekanan dan usaha pada alat dapur tradisional Sumatera Utara *Panggilingan* serta dapat mengenalkan budaya Sumatera Utara dengan mengkaitkan konsep fisika di dalamnya.

## B. METODE PENELITIAN

Studi ini adalah deskriptif kuantitatif. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang dilakukan di Universitas Samudra. Mencoba, mencari, mengkonfirmasi, dan membuktikan data melalui analisis data eksperimen menurut Fraenkel dan Wallen (Sugiyono, 2018). Secara umum pengolahan data hasil. Dengan subjek penelitian yaitu beberapa mahasiswa di sekitar Universitas Samudra dengan objek yang di teliti yaitu alat tradisional dapur *panggilingan*. Waktu pelaksanaan penelitian pada bulan Desember 2022 - Januari 2023. Adapun tahapan pada pelaksanaan penelitian dengan diagram alir pada Gambar 1 di bawah ini.





Gambar 1 Diagram Alir Proses Penelitian

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil Penelitian pada Panggilingan

Hasil penelitian yang diperoleh dari mengkaji konsep fisika gaya gesek, tekanan dan usaha yang dihasilkan dari percobaan panggilingan yaitu dengan melihat hubungan sudut dengan waktu saat percobaan. Pada pengambilan data dapat dihitung pengaruh bahan panggilingan. Pada percobaan ini menggunakan 2 jenis bahan pada panggilingan, yaitu panggilingan kayu dan panggilingan batu. Pada alat dapur Panggilingan memiliki hubungan dengan sudut, jarak dan waktu, sehingga dapat menghasilkan gaya gesek, tekanan dan usaha yang diperoleh pada percobaan panggilingan. Pada percobaan penelitian ini dimana panggilingan kayu memiliki massa 0,15 kg, jarak 0,15 m dengan perbandingan sudut 30°, 45° dan 60° Sedangkan panggilingan batu memiliki massa 0,46 kg, jarak 0,15 m dengan perbandingan sudut yang sama yaitu 30°, 45° dan 60° sehingga dapat menghasilkan gaya gesek, tekanan dan usaha pada percobaan penelitian panggilingan ini.

Untuk mencari gaya gesek

$$f_g = \mu k. N$$

Untuk mencari Tekanan :

$$P = \frac{F}{A}$$

Untuk mencari Usaha:

$$W = F. s$$

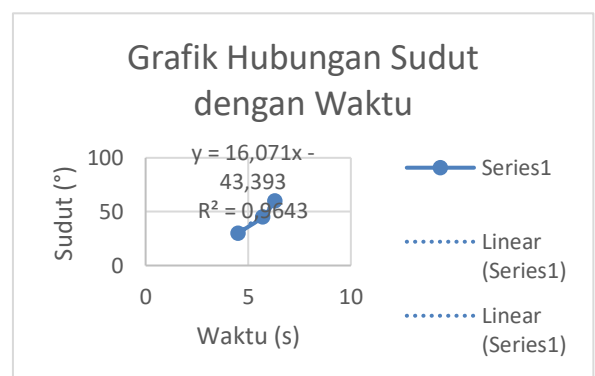
Adapun hasil grafik dengan n sebanyak 5 kali percobaan menggunakan panggilingan batu dan panggilingan kayu dengan sudut 30°, 45° dan 60° dan dapat menghasilkan waktu pada saat menggunakan panggilingan dapat dilihat pada gambar tabel 3 dan 4.

Tabel 1. Hasil penelitian percobaanpanggilingan kayu sudut dengan waktu

$\theta$	N	S	T
30°	5	0,15m	4,5 s
45°	5	0,15m	5,7 s
60°	5	0,15m	6,3 s

Tabel 2. Hasil penelitian konsep fisika pada percobaan panggilingan kayu

$\theta$	a (m/s)	$\mu$	F (N)	Fg (N)	W(J)	P(Pa)
30	0,009	0,066	0,0012	0,098	0,0018	$2,4 \times 10^{-5}$
45	0,09	1,41	0,0012	2,1	0,0018	$2,4 \times 10^{-5}$
60	0,009	0,344	0,0012	0,512	0,0018	$2,4 \times 10^{-5}$



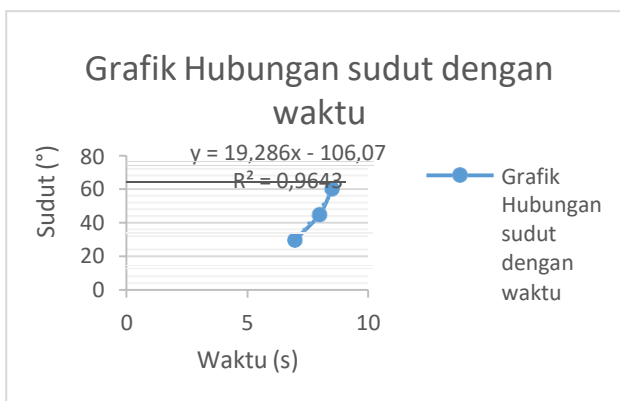
**Gambar 1. Grafik hubungan sudut dengan waktu pada penggilingan kayu**

**Tabel 3. Hasil Penelitian Percobaan pada penggilingan batu**

$\theta$	N	S	T
30°	5	0,15m	7 s
45°	5	0,15m	8 s
60°	5	0,15m	8,5 s

**Tabel 4. Hasil Penelitian konsep fisika pada penggilingan batu**

$\theta$	a		F			
	(m/s)	$\mu$	(N)	Fg	W(J)	P(Pa)
30	0,004	0,06	0,0014	0,275	0,0002	$1,24 \times 10^{-5}$
45	0,004	0,14	0,0014	0,642	0,0002	$1,24 \times 10^{-5}$
60	0,004	0,34	0,0014	1,56	0,0002	$1,24 \times 10^{-5}$



**Gambar 2. Grafik hubungan sudut dengan waktu pada penggilingan batu**

**Pembahasan**

Dari hasil penelitian percobaan yang dilakukan saat mengkaji konsep fisika gesekan, tekanan dan penggilingan berdasarkan etnofisika, Untuk memprediksi pengaruh variabel X (variabel bebas) dan Y (variabel tak bebas), koefisien determinasi atau nilai R-squared digunakan. Besarnya nilai R kira-kira 0-1, dan rumus  $e = 1 - R^2$  dapat digunakan untuk menghitung nilai error dari masing-masing grafik (Rahmawati,2021). Nilai error untuk grafik 1 dan 2 adalah 0,0357.

Berdasarkan grafik yang ditampilkan pada gambar 3 diperoleh dari hasil percobaan penelitian eksperimen pada penggilingan berbahan kayu. Hasil eksperimen yang dilakukan menyatakan bahwa pada sudut 30° dengan waktu 4,5 s, sudut 45 ° dengan waktu 5,7 s dan sudut 60° dengan waktu 6,3 s dengan percobaan masing masing sudut dan n sebanyak 5 kali dengan jarak yang sama yaitu 0,15 m, maka dari data diatas diperoleh hasil percepatan sebesar 0,009 m/s<sup>2</sup>. Dan koefisien gesek yang dihasilkan pada sudut 30° adalah 0,06 N, koefisien gesek pada sudut 45° adalah 1,4 N, dan pada sudut 60° adalah 0,34 N. Serta memperoleh kecepatan sebesar 0,0495 m/s. Sehingga gaya yang berkerja saat menggunakan penggilingan kayu sebesar 0,0012 N. Memperoleh usaha sebesar 0,00018 J. Dari percobaan 5 kali dengan perbandingan 3 sudut yang berbeda sehingga dihasilkan gaya gesek pada sudut 30° sebesar 0,098 N, gaya gesek yang dihasilkan pada sudut 45° sebesar 2,1 N, dan gaya gesek yang dihasilkan pada sudut 60° sebesar 0,512 N. Maka tekanan yang diperoleh pada eksperimen percobaan penggilingan sebesar  $0,24 \times 10^{-4}$  Pa.

Berdasarkan grafik yang ditampilkan pada gambar 4 diperoleh dari hasil percobaan penelitian eksperimen pada penggilingan berbahan batu. Hasil eksperimen yang dilakukan menyatakan bahwa pada sudut 30° dengan waktu 7 s, sudut 45 ° dengan waktu 8 s dan sudut 60° dengan waktu 8,5 s dengan percobaan masing masing sudut dan n sebanyak 5 kali dengan jarak yang sama yaitu 0,15 m, maka dari data diatas diperoleh hasil percepatan sebesar 0,004 m/s<sup>2</sup>. Dan koefisien gesek yang dihasilkan pada sudut 30° adalah 0,06 N, koefisien gesek pada sudut 45° adalah 0,14 N, dan pada sudut 60° adalah 0,34 N. Serta memperoleh kecepatan sebesar 0,031 m/s. Sehingga gaya yang berkerja saat menggunakan penggilingan batu sebesar 0,0014 N. Memperoleh usaha sebesar 0,00022 J.

Dari percobaan 5 kali dengan perbandingan 3 sudut yang berbeda sehingga dihasilkan gaya gesek pada sudut 30° sebesar 0,275 N, gaya gesek yang dihasilkan pada sudut 45° sebesar 0,642 N, dan gaya gesek yang dihasilkan pada sudut 60° sebesar 1,560 N. Maka tekanan yang diperoleh pada eksperimen penelitian percobaan penggilingan sebesar  $3,6 \times 10^{-5}$  Pa.

Maka hasil yang diperoleh pada percobaan eksperimen penelitian penggilingan ini menyatakan bahwa gaya gesek yang dihasilkan oleh penggilingan batu lebih besar dari pada penggilingan berbahan kayu karena dipengaruhi oleh luas permukaan yang kasar pada batu, sedangkan pada penggilingan kayu luas permukaannya lebih licin. Dimana dinyatakan bahwa luas permukaan kasar pada penggilingan batu menghasilkan tekstur bahan yang lebih halus sedangkan pada penggilingan kayu hasil tekstur bahan tidak begitu halus.

#### D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada alat dapur tradisional *panggilingan* dapat disimpulkan:

Berdasarkan eksperimen penelitian percobaan kajian konsep berbasis etnofisika pada alat tradisional Sumatera Utara penggilingan maka dapat disimpulkan bahwa pada penggilingan batu memiliki tekanan yang lebih besar dari pada penggilingan berbahan kayu. Di sebabkan oleh beratnya pegangan penggilingan serta gaya yang diberikan berbandinglurus dengan hasil tekanan yang diberikandari pada penggilingan kayu yang memiliki massa lebih ringan.

Jika dikaji dari konsep gaya gesek, gaya gesek penggilingan batu lebih besar daripada gaya gesek penggilingan kayu. Disebabkan permukaan pada penggilingan batu lebih kasar daripada penggilingan kayu yang memiliki permukaan yang licin. Dan dikaji melalui usaha yaitu, Usaha yang dilakukan saat melakukan percobaan penggilingan batu lebih besar daripada penggilingan kayu. Karena pada penggilingan batu lebih berat massanya daripada penggilingan kayu. Sesuai pernyataan rumus, bahwa semakin berat massa maka usaha yang dilakukan akan semakin besar.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, I. A. D., & Bhakti, Y. B. (2021). Kajian Etnofisika Pada Tari Piring Sebagai Media Pembelajaran Fisika. *Prosiding SINASIS (Seminar Nasional Sains)*, 2(1), 477–482. Retrieved from <http://www.proceeding.unindra.ac.id/index.php/sinasis/article/view/5387>
- Erfinawati, & Ismawima. (2019). Nilai Budaya dalam Sastra Lisan Masyarakat Aceh Jaya. *Jurnal Bahasa Dan Sastra*, 13(2), 81–89. Retrieved from <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/JLB/article/view/14763>
- Lubis, S. S., Sahyar, S., & Derlina. (2021). The Development of High School Physics Textbooks Based on Batak Culture. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1811/1/012081>
- Ningsih, G. M. T., Dewati, M., & Alamsyah, M. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Pokok Bahasan Gerak Pada Benda. *Download.Garuda.Kemdikbud.Go.Id*, 1(2), 69–87. Retrieved from [http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=2724873&val=24772&title=PE NGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA BERBASIS INKUIRI TERBIMBING PADA POKOK BAHASAN GERAK PADA BENDA](http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=2724873&val=24772&title=PE%20NGEMBANGAN%20LEMBAR%20KERJA%20SISWA%20BERBASIS%20INKUIRI%20TERBIMBING%20PADA%20POKOK%20BAHASAN%20GERAK%20PADA%20BENDA)
- Nurhidayat, W., Aprilia, F., Wahyuni, D. S., & Nana, N. (2020). ETNO FISIKA BERUPA IMPLEMENTASI KONSEP KALOR PADA TARI MOJANG PRIANGAN. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 6(1), 138–141. Retrieved from <http://journal.ummat.ac.id/index.php/orbita/article/view/2097>
- Rahmawati, N. P., In'am, A., & Dintarini, M. (2020). Implementation of Patil Lele Traditional Game As Ethnomathematics to Improve Student's Perspective to Mathematics. *Mathematics Education Journal*, 3(2), 130. <https://doi.org/10.22219/MEJ.V3I2.11070>
- Saputra, M. J., & Hamdi, N. (2019). Rancang Bangun Aplikasi Sejarah Kebudayaan Aceh Berbasis Android Studi Kasus Dinas Kebudayaan Dan Pariwisata Aceh. *Jurnal.Uui.Ac.Id*, 5(2), 147–158. Retrieved from <http://www.jurnal.uui.ac.id/index.php/jics/article/view/555>
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Alfabeta.

- Syahrial, S., Asrial, A., Arsil, A., Noviyanti, S., Kurniawan, D. A., Robiansah, M. A., & Luthfiah, Q. (2021). Comparison of Response, Hard Work Character and Character of Love for the Motherland of Students: Integration of Traditional Games Patok Lele. *Journal.Staihubbulwathan.Id*, 13(2), 1479–1493. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v13i2.739>
- Yosua, R., Fauzan, A., Kistiani, K., & Astuti, I. A. D. (2019). Aplikasi KALFIS (Kalkulator Fisika) berbasis matlab untuk membantu analisis eksperimen fisika. *Journal.Unindra.Ac.Id*, 1(2), 59-. Retrieved from <https://www.journal.unindra.ac.id/index.php/jpeu/article/view/201>