



## Studi Literatur: Integrasi *Ethnofisika* Perbedaan Permainan Tradisional dan Permainan Modern Pada Katapel

Heny Aryani<sup>1</sup>, Utama Alan<sup>2\*</sup>, Antomi Saregar<sup>3</sup>

<sup>1,2\*</sup>Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

<sup>3</sup>Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Pendidikan Fisika, UIN Raden Intan Lampung, Lampung, Indonesia  
Email: [heny.22075@mhs.unesa.ac.id](mailto:heny.22075@mhs.unesa.ac.id), [utamadeta@unesa.ac.id](mailto:utamadeta@unesa.ac.id), [antomisaregar@radenintan.ac.id](mailto:antomisaregar@radenintan.ac.id)  
(\* : coresponding author)

### Abstrak

Pendidikan merupakan salah satu aspek penting dalam kehidupan yang bertujuan untuk mengembangkan potensi individu secara menyeluruh. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengintegrasikan konsep fisika berbasis kearifan lokal dalam perbedaan permainan tradisional dan permainan modern pada katapel. Metode yang digunakan dalam review research adalah kualitatif dengan pendekatan systematic literatur review. Pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada *Google Scholar*, *ResearchGate*, dan beberapa jurnal artikel yang relevan lainnya. Sumber yang diperoleh mengacu pada tahun 2023 hingga yang tersedia paling awal tahun 2014. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa perbedaan signifikan antara katapel tradisional dan katapel modern terletak pada kemampuan katapel modern untuk menghasilkan gaya yang lebih besar, menyimpan energi potensial elastis yang lebih banyak, dan mengonversi energi tersebut dengan lebih efisien menjadi kecepatan serta daya lontaran yang lebih tinggi. Namun, terdapat sejumlah tantangan yang perlu diperhatikan, termasuk keterbatasan literatur hingga kesenjangan budaya dan teknologi. Harapan bagi peneliti selanjutnya dapat mengembangkan permainan katapel baik secara tradisional maupun modern melalui pembelajaran fisika di sekolah.

**Kata Kunci:** *ethnofisika*; katapel; permainan modern; permainan tradisional

### PENDAHULUAN

Di era globalisasi saat ini, perkembangan dan peradaban terus berkembang. Hingga kearifan lokal akan permainan tradisional mulai luntur tergantikan oleh teknologi modern (Aryannada, 2022; Rahesti, 2023). Salah satu faktor adalah handphone. Selain itu, kurangnya pemahaman dan dukungan terhadap potensi budaya lokal sebagai media pembelajaran ilmiah. Banyak sekolah masih berfokus pada pendekatan konvensional yang kurang melibatkan elemen budaya, sehingga siswa tidak mampu mengaitkan konsep sains dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini menyebabkan pembelajaran yang berpotensi menarik dan relevan dengan budaya lokal belum dimaksimalkan secara efektif dalam meningkatkan literasi sains siswa (Deta, 2024; Deta, 2023). Di sisi lain, terbatasnya sumber daya dan pelatihan bagi guru dalam mengembangkan metode pembelajaran berbasis kearifan lokal, serta isu keamanan dalam penggunaan permainan tradisional juga menjadi tantangan dalam implementasi pendidikan berbasis *ethnofisika* ini.

Permainan tradisional merupakan bagian integral dari budaya Indonesia yang telah diwariskan dari generasi ke generasi (Aliriad, 2023; Azmi, 2021; Astuti, 2021). Di antara banyak permainan tradisional, katapel adalah salah satu yang paling populer dan sederhana. Katapel juga diartikan sebagai aktivitas melempar proyektil (biasanya batu kecil) menggunakan sepotong karet yang direntangkan antara dua pegangan. Katapel sering disebut juga *plenthingan* di beberapa daerah terutama di Jawa khususnya di Jawa Tengah dan Yogyakarta. Meskipun bentuk dan istilahnya mungkin berbeda tetapi fungsi dan cara penggunaan katapel umumnya sama yaitu sebagai alat untuk melempar proyektil menggunakan karet elastis yang ditarik. Disisi lain, katapel memiliki dua jenis yaitu katapel tradisional dengan katapel modern.

Meskipun prinsip dasar antara katapel tradisional dengan katapel modern sama, namun ternyata memiliki beberapa perbedaan yang signifikan dalam hal bahan, desain, dan aplikasi



(Widodo, 2017). Kedua jenis katapel ini dapat dianalisis menggunakan konsep fisika yang sama, tetapi ada perbedaan penting yang mempengaruhi cara kerja dan performa masing-masing. Biasanya katapel tradisional terbuat dari bahan alami seperti kayu untuk pegangan (bentuk Y) dan karet atau tali yang bisa meregang untuk melontarkan proyektil (Santoso, 2021). Karet yang digunakan memiliki elastisitas yang terbatas, dan kemampuan meregangnya cenderung berkurang seiring waktu (Tamara, 2017). Sedangkan pada katapel modern menggunakan bahan-bahan yang lebih canggih seperti plastik atau logam untuk bingkainya dan karet elastis yang dirancang khusus untuk daya regang lebih besar (Nasuka, 2020). Katapel bukan hanya sebuah alat permainan tetapi juga menyimpan potensi besar sebagai media pembelajaran, terutama dalam mengintegrasikan konsep-konsep sains melalui pendekatan *ethnofisika*.

Ethnofisika adalah kajian tentang bagaimana konsep-konsep fisika dapat dijelaskan atau ditemukan dalam praktik budaya tradisional (Melati, 2023; Yudhiwinata, 2014). Melalui pendekatan ini, para pendidik dapat menghubungkan warisan budaya lokal dengan konsep sains modern (Nasuka, 2020). Dengan menggunakan etnofisika, siswa dapat lebih mudah memahami prinsip-prinsip fisika karena kontekstual dan relevan dengan kehidupan sehari-hari dan budaya mereka sendiri. Dalam permainan katapel, terdapat berbagai prinsip fisika yang dapat dieksplorasi, seperti hukum Hooke, hukum III Newton (aksi-reaksi), serta konsep energi dan gerak peluru. Bahkan beberapa peneliti sebelumnya telah mengkaji permainan tradisional dalam dunia pendidikan.

Adapun beberapa peneliti sebelumnya yang mengkaji yaitu (Cendana, 2022; Rahayu, 2019; Azmi, 2021; Rahman, 2020; dan Santoso, 2021). Tentunya para peneliti sebelumnya telah menafsirkan bahwa dengan mengintegrasikan kearifan lokal dalam pembelajaran fisika, siswa dapat mempelajari konsep-konsep tersebut dengan lebih mudah melalui kegiatan bermain dan observasi terhadap permainan tradisional. Pendekatan ini memberikan kontekstualisasi yang lebih baik dalam penerapan fisika. Namun urgensi penelitian ini, belum ada penelitian yang mengkaji tentang etnofisika pada permainan katapel. Sehingga artikel ini bertujuan untuk mengintegrasikan konsep fisika dalam perbedaan permainan tradisional dengan permainan modern pada katapel berdasarkan studi literatur yang telah ada.

## **METODE PENELITIAN**

Metodologi penelitian ini menggunakan penelitian berbasis studi pustaka atau studi literatur yang dilakukan dengan mengkaji dan menggali berbagai macam teori dan praksis. Dengan menelusuri literatur buku-buku, penelitian-penelitian, jurnal ilmiah, e-book, internet dan berbagai data dan fakta yang berbentuk teks sebagai sumbernya.

## **HASIL PENELITIAN**

Pada dasarnya perbedaan signifikan antara katapel tradisional dan katapel modern dalam konsep fisika dapat dilihat dari tiga aspek utama yaitu elastisitas bahan, gaya yang diterapkan, dan efisiensi energi. Meskipun keduanya menggunakan prinsip dasar yang sama meliputi konversi energi potensial elastis menjadi energi kinetik, perbedaan dalam desain dan material menyebabkan kinerja dan hasil yang berbeda secara signifikan.

Permainan tradisional katapel dasarnya menggunakan bahan-bahan alami seperti karet sederhana atau tali elastis. Elastisitas bahan pada katapel tradisional biasanya terbatas, dengan kemampuan peregangan yang lebih kecil dan ketahanan yang lebih rendah (Nasuka, 2020). Berdasarkan hukum Hooke, gaya yang dihasilkan oleh bahan elastis berbanding lurus dengan peregangan hingga batas elastisitas. Pada katapel tradisional, bahan elastisnya menyimpan energi potensial yang terbatas, dan energi ini akan terbuang lebih cepat karena kehilangan elastisitas seiring penggunaan (Tamara, 2017). Selain itu, energi potensial elastis yang dapat

disimpan oleh katapel tradisional lebih kecil, sehingga kecepatan dan jarak lontaran proyektil lebih terbatas.



**Gambar 1.** Permainan Tradisional Katapel  
(Tamara, 2017)

Sedangkan pada permainan modern katapel tentunya menggunakan bahan elastis canggih, seperti karet sintetis berteknologi tinggi atau bahkan bahan elastomer dengan kemampuan peregangan yang lebih tinggi dan daya tahan lebih baik. Material modern memiliki koefisien elastisitas yang lebih besar, sehingga mampu menyimpan energi potensial elastis lebih banyak saat ditarik (Tamara, 2017). Ini berarti katapel modern dapat menghasilkan gaya yang lebih besar untuk melontarkan proyektil. Dibandingkan dengan permainan tradisional katapel, katapel modern lebih unggul dalam hal mampu menyimpan energi potensial elastis yang jauh lebih besar, memungkinkan proyektil untuk dilontarkan dengan kecepatan lebih tinggi dan jarak lebih jauh.



**Gambar 2.** Permainan Modern Katapel  
(Nasuka, 2020)

Katapel modern sering kali dilengkapi dengan sistem penarik yang lebih baik, seperti pegangan ergonomis atau bahkan mekanisme tambahan untuk membantu pengguna menghasilkan gaya yang lebih besar (Nasuka, 2020). Dengan teknologi yang lebih canggih, seorang pengguna dapat menarik karet lebih jauh atau menggunakan pegas tambahan untuk



meningkatkan gaya. Ini memungkinkan lebih banyak energi potensial yang disimpan dan diteruskan ke proyektil. Sehingga lebih efisien dalam konversi energi potensial elastis menjadi energi kinetik, menghasilkan proyektil yang bergerak lebih cepat dengan jarak dan daya yang lebih tinggi.

Dalam pembelajaran fisika, permainan tradisional *plenthing* atau ketapel dapat menjelaskan materi mengenai elastisitas dan hukum *Hooke*. Semakin besar gaya otot yang diberikan, maka semakin besar pula energi potensial dan energi kinetik yang dihasilkan ketapel. Begitu sebaliknya, jika gaya otot yang diberikan kecil, maka energi potensial karet kecil atau lemah dan lontaran batu atau kerikil yang dihasilkan juga semakin kecil atau menjadi lambat. Kekenyalan dalam fisika diistilahkan dengan Elastisitas adalah suatu sifat bahan yang dapat berubah baik dalam ukuran maupun bentuk setelah mendapat gaya luar, tetapi benda itu akan kembali ke ukuran dan bentuk semula setelah gaya luar itu ditiadakan (Nasuka, 2020). Elastisitas kekenyalan suatu bahan dapat dipahami melalui struktur mikronya, yaitu berkaitan dengan molekul-molekul penyusun bahan itu.

Hukum Hooke menjelaskan gaya dalam ilmu fisika terjadi karena sifat elastisitas benda atau pegas. Bunyi hukum Hooke yaitu “Jika gaya tarik yang diberikan pada sebuah pegas tidak melampaui batas elastis bahan maka pertambahan panjang pegas berbanding lurus atau sebanding dengan gaya tariknya”. Persamaan matematis dapat dituliskan :

$$F = -k \cdot \Delta x$$

dimana :

F = gaya (N)

k = konstanta pegas (N/m)

$\Delta x$  = pertambahan panjang pegas (m)

Penerapan konsep Elastisitas dan Hukum Hooke dapat ditemukan pada kasur pegas, *Shockbreaker*, neraca, *plenthing* atau ketapel, sayap pesawat, dan atap kerangka baja dan jembatan. Konsep tersebut membantu kemudahan dan kenyamanan manusia dalam kehidupan sehari-hari. Sifat elastis terdapat pada tali busur. Ketika tali busur ditarik belakang dengan gaya tertentu, limb akan melengkung lebih dalam dan tali menjadi kencang. Saat tali dilepaskan, gaya akan hilang dan kembali ke keadaan semula. gaya yang diberikan tali busur lebih besar dari gaya tarik, sehingga menyebabkan anak panah melesat jauh.

Menurut Cendana (2022), peningkatan pemahaman kemampuan bahasa anak diperoleh dari pengembangan permainan tradisional. Hal ini diperkuat dari Rahayu (2019), pengembangan permainan tradisional dapat meningkatkan kinestetik intelegency pada Anak Usia 11-12 Tahun. Integrasi permainan dalam pembelajaran fisika, hasilnya menunjukkan bahwa peningkatan yang signifikan dalam keaktifan dan partisipasi siswa selama proses pembelajaran (Azmi, 2021). Studi lain oleh Rahman (2020), menunjukkan bahwa pendekatan *ethnofisika* juga dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Santoso et al. (2021), yang membahas integrasi permainan tradisional dalam pembelajaran fisika, ditemukan bahwa penggunaan permainan ketapel secara signifikan meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep gerak parabola dan elastisitas. Dari beberapa hasil peneliti sebelumnya, masih belum ada yang membahas tentang integrasi *ethnofisika* pada perbedaan permainan tradisional dengan permainan modern pada ketapel.

Secara keseluruhan, perbedaan signifikan antara ketapel tradisional dan ketapel modern dari sudut pandang fisika terletak pada kemampuan ketapel modern untuk menghasilkan gaya yang lebih besar, menyimpan energi potensial elastis yang lebih banyak, dan mengonversi energi tersebut dengan lebih efisien menjadi kecepatan serta daya lontaran yang lebih tinggi. Desain dan material ketapel modern memungkinkan efisiensi energi yang lebih baik, kecepatan proyektil tinggi juga akurasinya yang jauh lebih presisi dibandingkan ketapel tradisional.



Mengintegrasikan ethnofisika pada permainan tradisional dan modern seperti katapel memiliki potensi besar untuk meningkatkan pembelajaran fisika yang lebih kontekstual dan relevan. Namun, ada sejumlah tantangan yang harus diatasi, mulai dari kurangnya literatur yang mendukung, keterbatasan sumber daya, hingga kesulitan dalam membuktikan efektif.

## SIMPULAN

Integrasi ethnofisika dalam pembelajaran pada permainan tradisional dan modern seperti katapel memiliki potensi besar untuk meningkatkan pemahaman dan relevansi yang kontekstual dengan kehidupan sehari-hari. Perbedaan signifikan antara katapel tradisional dan katapel modern terletak pada kemampuan katapel modern untuk menghasilkan gaya yang lebih besar, menyimpan energi potensial elastis yang lebih banyak, dan mengonversi energi tersebut dengan lebih efisien menjadi kecepatan serta daya lontaran yang lebih tinggi. Namun, terdapat sejumlah tantangan yang perlu diperhatikan, termasuk keterbatasan literatur hingga kesenjangan budaya dan teknologi. Harapan bagi peneliti selanjutnya dapat mengembangkan permainan katapel baik secara tradisional maupun modern melalui integrasi pembelajaran fisika.

## REFERENSI

- Aliriad, H. (2023). Analisis Konsep Permainan Tradisional dan Implementasinya Dalam Pendidikan Olahraga. *Jurnal MensSana*, 8(1): 52-61.
- Aryannanda, I P G, dkk. (2022). Implementasi Permainan Tradisional Mameong-Meongan untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Jurnal Kejora*, 7(2); 81-91.
- Astuti, I. A. D., & Bhakti, Y. B. (2021). Analisis Konsep Fisika Pada Permainan Tradisional Gasing Sebagai Bahan Ajar Fisika. *Navigasi Fisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(2); 74-79.
- Azmi A, Festiyed F, Muft F, & Asrizal A. (2021). Pembelajaran Fisika Mengintegrasikan Etnosains Permainan Tradisional. *Konstan: Jurnal Fisika dan Pendidikan Fisika*, 6(2);66-73. <https://doi.org/https://doi.org/10.20414/konstan.v6i2.67>
- Cendana, Herliana, & Suryanan D. (2022). Pengembangan Permainan Tradisional untuk Meningkatkan Kemampuan Bahasa Anak Usia Dini. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6 (2). pp. 771-778. ISSN Print: 2356-1327 - Online: 2549-8959
- Deta, U.A., Suprpto, N., & Prahani, B.K. (2024). Model Glocal Wisdom (Glocalization of Local Wisdom): Sarana Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik. Sidoarjo: Mitra Edukasi dan Publikasi.
- Deta, U.A., Suprpto, N., & Prahani, B.K. (2023). Kajian Konseptual Model Glocalization (Glocalization of Local Wisdom) Berbasis Fenomenologi Fisika Sarana Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik di Indonesia. Sidoarjo: Mitra Edukasi dan Publikasi.
- Melati D S, Lira F, & Lubis N A. (2023). Analisis Penerapan Konsep Fisika Terintegrasi Kearifan Lokal Permainan Tradisional Aceh Tarek Siteuk. *Gravitasi: Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains*, 6(1); 32-37.
- Nasuka. (2020). Elastisitas Bahan Fisika Kelas XI. Modul Pembelajaran SMA Fisika Online.
- Rahayu E D & Firmansyah G. (2019). Pengembangan Permainan Tradisional Lompat Tali Untuk Meningkatkan Kinestetik Intelegency Pada Anak Usia 11-12 Tahun. *Jendela Olahraga*, 4(2); 8-12. <https://doi.org/10.26877/jo.v4i2.3611>



- Rahesti N, Irawan F A, & Chuang L R. (2023). Analisis Permainan Tradisional dalam Pelestarian Budaya: Systematic Literatur Review. *Jurnal Pedagogi Olahraga dan Kesehatan*, 4(1). <https://doi.org/10.21831/jpok.v4i1.19304>
- Santoso, A., et al. (2021). "Integrasi Permainan Tradisional dalam Pembelajaran Fisika: Studi Gerak Parabola pada Katapel." *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 2(1).
- Tamara, A. F. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Guided Inquiry Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Materi Elastisitas di SMAN 1 Plemahan Kediri. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 6(3). 1-5.
- Widodo P & Lumintuarso R. (2017). Pengembangan Model Permainan Tradisional untuk Membangun Karakter Pada Siiswa SD Kelas Atas. *Jurnal Keolahragaan*, 5(2); 183-193. <https://doi.org/10.21831/jk.v5i2.7215>