

Identifikasi Prinsip Fisika dalam Tari Pa'gellu Toraja

Aris Pulung^{1)*}, Alexander Pakiding²⁾, Bergita Gela M Saka³⁾, Enos Lolang⁴⁾, Silka⁵⁾

^{1,2,3,4,5}Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Kristen Indonesia Toraja, Kabupaten Tana Toraja, 91811, Indonesia

*E-mail: arispulung16@gmail.com

Diterima 15 Oktober 2024; Disetujui 30 Oktober 2024

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan mengenai adanya prinsip fisika dalam tarian Pa'gellu toraja. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi, menganalisis dan menguraikan prinsip fisika yang terlibat dalam gerakan-gerakan yang terjadi dalam suatu tarian Pa'gellu. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, dokumentasi dan wawancara. Lokasi penelitian dilakukan di sanggar seni dao bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya prinsip fisika dalam tari Pa'gellu yang perlu untuk diketahui, seperti perpindahan, gerak melingkar, tekanan dan kesetimbangan. Perpindahan dapat dilihat dari posisi awal penari terhadap posisi berikutnya. Gerak melingkar terjadi ketika penari berputar mengelilingi titik tertentu pada salah satu bagian ujung jari kaki. Tekanan dapat terjadi pada bagian telapak kaki penari sebagai luas penampang untuk menahan beban tubuh bagian atas. Kesetimbangan dapat dilihat ketika penari tidak bisa menyeimbangkan tubuh, dimana ketika kaki tidak bisa menyeimbangkan tubuh penari bisa mundur atau maju bahkan terjatuh.

Kata kunci : Perpindahan, Gerak Melingkar, Tekanan, Kesetimbangan, Pa'gellu

ABSTRACT

This research provides knowledge regarding the existence of physical principles in Toraja Pa'gellu dance. This research aims to identify, analyze and describe the physical principles involved in the movements that occur in a Pa'gellu dance. The type of research used is qualitative research. Data collection was carried out through observation, documentation and interviews. The location of the research was the lunar dao art studio. The research results show that there are physical principles in Pa'gellu dance that need to be known, such as displacement, circular motion, pressure and equilibrium. The movement can be seen from the dancer's initial position to the next position. Circular motion occurs when the dancer rotates around a certain point on one of the toes. Pressure can occur on the soles of the dancer's feet as a cross-sectional area to support the weight of the upper body. Balance can be seen when the dancer cannot balance the body, where when the legs cannot balance the dancer's body can go backwards or forwards and even fall.

Keywords : Displacement, Circular Motion, Pressure, Equilibrium, Pa'gellu

1. PENDAHULUAN

Setiap suku di Indonesia memiliki keragaman dalam seni dan budayanya. Meskipun seni yang berkembang pada setiap daerah di Indonesia beranekaragam, namun semuanya memiliki identitas, yaitu seni tradisional Indonesia. Perbedaan jenis kesenian yang berkembang pada setiap bentuk etnik tersebut, bukan semata-mata karena perbedaan suku dan adat-istiadat yang mereka miliki, tetapi lebih disebabkan oleh faktor kreativitas yang dimiliki oleh setiap masyarakat. Seni tersebut sangat erat hubungannya dengan kreativitas, dalam menciptakan suatu karya seni dituntut memiliki kreatifitas agar karya seni yang dilahirkan berkualitas.

Seni itu sendiri terbagi lagi dalam beberapa jenis dan kategori seperti seni suara, drama, patung, kriya, lukis, seni tari, seni musik

dan masih banyak lagi yang lainnya. Seni lahir dari hasil kreativitas masyarakat yang membentuk adanya kreativitas tersebut, diantaranya keadaan sosial ekonomi masyarakat, letak geografis, dan pola kegiatan keseharian. Saat ini banyak bentuk kesenian yang hidup dan berkembang dimasyarakat yang mencerminkan kondisi suatu daerah dan menjadi ciri khas serta identitas suatu etnis budaya daerahnya. Kesenian daerah tumbuh sebagai bagian dari kebudayaan masyarakat tradisional di wilayahnya. Sehingga dengan demikian seni mengandung sifat dan ciri khas dari masyarakat tradisi. Dalam kehidupan sehari-hari seni bisa diterapkan kedalam berbagai bidang misalnya seni tari.

Setiap tari di Indonesia memiliki ciri khas yang berbeda-beda diantaranya memiliki pakem atau aturan gerakan dasar yang wajib

diikuti, diiringi oleh musik tradisional khas daerah tersebut, mengandung filosofi yang berasal dari buah pikiran kearifan lokal setempat, memiliki fungsi sosial adat seperti untuk kepentingan upacara adat atau kegiatan lokal lainnya, dan memiliki syarat khusus seperti waktu, tempat, dan hanya dibawa oleh beberapa orang tertentu saja. Seni tari yang didefinisikan sebagai ekspresi anggota badan manusia yang memiliki gerak-gerik ritmis yang indah (Yuliani et al., 2024).

Integrasi budaya dalam aspek pendidikan telah dikaji sejumlah peneliti dalam beberapa rentang waktu diantaranya mengintegrasikan budaya Jawa pada pengembangan *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) IPA mendapat respon positif dari guru dan siswa yang kemudian mendukung pengembangan pembelajaran IPA berbasis budaya Jawa (Sarwanto, E.T. Sulisty, B.A. Prayitno, 2014). Kemudian Clara Dian Ayu Puspitantri (2019) mengambil seni tari pendet dari Bali dan mendapatkan pengintegrasian dalam bahasan kesetimbangan benda tegar dan momen gaya dalam pembelajaran fisika (Puspitantri, 2018). Integrasi budaya lokal juga berkontribusi memberi peningkatan terhadap literasi sains siswa dan sesudah menggunakan pembelajaran terintegrasi budaya lokal (Bundengan) pada pembelajaran gelombang dan bunyi efektif dalam meningkatkan sikap cinta tanah air dan literasi sains peserta didik (Rahayu et al., 2022). Selain itu, integrasi budaya lokal dalam pembelajaran sains telah terbukti memperkaya pengalaman belajar siswa dan memperkuat identitas budaya lokal (Agil et al., 2023).

Tari Pa'gellu sebagai salah satu kebudayaan masyarakat Toraja yang dapat dikaji sebagai sumber belajar fisika. Tari Pa'gellu adalah salah satu tarian tradisional masyarakat suku Toraja di Sulawesi Selatan. Tarian ini termasuk tarian yang bersifat hiburan yang dibawa oleh beberapa penari wanita dan diiringi oleh musik tradisional. Tari Pa'gellu ini merupakan salah satu tarian yang cukup terkenal di daerah Sulawesi Selatan. Biasanya tarian ini ditampilkan di acara-acara seperti penyambutan, pernikahan, pesta rakyat dan lain-lain.

Salah satu nilai yang dapat dipahami masyarakat bahwa didalam seni tari Pa'gellu terdapat nilai sains khususnya ilmu fisika. Maka peneliti mengkaji tari Pa'gellu sebagai konsep

fisika melalui pendekatan identifikasi dengan mengangkat tema "Identifikasi Konsep Fisika Dalam Tari Pa'gellu Toraja".

2. KAJIAN LITERATUR

Hasil penelitian yang relevan dari penelitian ini berupa hasil riset yang telah dilakukan seperti gerak agem kanan dalam tari Pendet memiliki relevansi terhadap konsep kesetimbangan benda tegar dan momen gaya pada pembelajaran fisika serta dapat dirancang model pembelajaran sains berbasis budaya lokal pada kasus tari pendet (Puspitantri, 2018); terdapat konsep fisika dalam tarian Okomama suku Amanuban yaitu konsep perubahan energi potensial okomama dimana dapat di dari gerakan persiapan penari masuk, gerak persiapan isi okomama, dan gerak penyerahan okomama kepada tamu. Kompetensi dasar yang dapat terintegrasi dengan gerakan tarian okomama adalah menganalisis konsep energi, usaha, hubungan usaha, perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari (Asbanu, 2023).

Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa konsep kalor berkaitan dengan aktifitas gerak manusia yang dalam hal ini ialah pada seni tari Mojang Priangan. Sebagai salah satu contoh penerapan konsep kalor dalam aktifitas seorang penari mojang priangan ialah tentang konsep umum kalor. Ketika penari melakukan banyak gerakan, maka terjadi pembakaran (panas) dalam tubuhnya dan mengeluarkan energi kalor (Nurhidayat et al., 2020).

Sejumlah tari tradisional lainnya seperti gerakan tari Soya-Soya asal daerah Ternate mengandung konsep fisika yaitu gelombang bunyi, momen inersia, osilasi bandul, tumbukan, dan hukum pascal (Astuti et al., 2022); pergerakan penari Dhadak Merak Reog Ponorogo juga telah dikaji dan ditemukan konsep fisika yang meliputi: gaya berat, kesetimbangan, hukum Newton I, II dan III (Wulansari & Admoko, 2021); tari Banjarkemuning mengandung konsep fisika kesetimbangan, khususnya pada gerakan seperti Embat-Embat, Solah Kembang Turi, Kejer, dan Kencrongan. Gerakan-gerakan tersebut menunjukkan kondisi kesetimbangan statis dan dinamis, serta konsep pusat massa (Satria Putra et al., 2022); dan tari Tortor dari Tapanuli Selatan mengandung konsep fisika seperti gerak, kesetimbangan, kecepatan, percepatan, momentum sudut, dan bunyi.

Gerakan-gerakan dalam Tari Tortor dapat dikaitkan dengan konsep fisika, seperti gerakan somba (pembuka), gerakan inti (meminta dan tolak bala), dan gerakan penutup (Nasution et al., 2024).

3. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif merupakan penelitian yang bertujuan untuk mengumpulkan data data berupa kata-kata dan gambar di lapangan dengan cara pengamatan, wawancara maupun dokumentasi.

Sesuai dengan jenis penelitian yang dilakukan peneliti, untuk memperoleh data sebanyak mungkin dan mendalam selama kegiatan penelitian di lapangan dalam penelitian kualitatif, peneliti sendiri dan juga orang lain merupakan alat pengumpul data utama sehingga kehadiran peneliti di lapangan mutlak diperlukan. Dengan kata lain, kehadiran peneliti sangat diperlukan untuk mengkaji lebih mendalam tentang konsep-konsep fisika dalam tari Pa'gellu.

Dalam hal ini peneliti melakukan observasi secara langsung, melakukan wawancara pada penari dan pelatih tari serta melakukan dokumentasi. Setelah tanya jawab, peneliti mengamati setiap gerakan tari yang ditampilkan oleh penari. Untuk mendukung pengumpulan data dari sumber yang ada di lapangan, peneliti memanfaatkan perekam suara, buku tulis dan pulpen sebagai pencatat data.

Lokasi penelitian ini yaitu sebuah Sanggar Seni Dao Bulan yang berada di Jl. Tagari No.33, Kelurahan Tallunglipu, Kecamatan Tallunglipu, Kabupaten Toraja Utara. Dalam Sanggar Seni Dao Bulan terdapat 3 sampai 5 orang penari dalam 1 kelompok bahkan lebih.

Adapun sumber data dalam penelitian ini dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu sumber data primer berupa pelatih penari (sanggar), penari (Pa'gellu), dan peneliti sendiri dan sumber data sekunder berupa: artikel, jurnal, skripsi, makalah serta situs di internet yang berkenaan dengan penelitian yang akan dilakukan.

Sesuai dengan masalah yang akan diselidiki dan tujuan penelitian, maka penulis menggunakan beberapa metode yang tepat untuk mempermudah penelitian ini, antara lain:

1. Wawancara, wawancara ini dilakukan untuk menggali pemahaman penari dan pelatih tari

Pa'gellu tentang tari tersebut. Melalui wawancara peneliti diharapkan mengetahui hal-hal yang lebih mendalam tentang tari Pa'gellu, dimana hal ini tidak bisa ditemukan dengan hanya melalui observasi saja. Interview merupakan alat pengumpul informasi dengan cara mengajukan sejumlah pertanyaan secara lisan untuk dijawab secara lisan pula.

2. Observasi, Dalam hal ini peneliti melakukan pengamatan langsung yang berkaitan dengan konsep fisika dalam tari Pa'gellu Toraja. Dari hal tersebut, peneliti mengidentifikasi konsep fisika yang ada dalam tari Pa'gellu di Toraja.
3. Dokumentasi, Teknik dokumentasi diperlukan untuk melengkapi sekaligus menambah keakuratan, kebenaran data atau informasi yang dikumpulkan dari bahan-bahan dokumentasi yang ada di lapangan serta dapat dijadikan bahan dalam pengecekan keabsahan data.

Adapun teknik analisis data dalam penelitian ini yaitu :

1. Pengumpulan data, kegiatan analisis data meliputi: menetapkan fokus penelitian, penyusunan temuan sementara berdasarkan data yang terkumpul, pembuatan rencana pengumpulan data berikutnya, dan penetapan sasaran pengumpulan data (informasi, situasi, dan dokumen).
2. Reduksi data, dalam proses ini peneliti melakukan pemilihan data.
3. Penyajian data, data yang telah diperoleh dari lapangan terkait dengan seluruh permasalahan penelitian kemudian dipilih sesuai dengan yang dibutuhkan, lalu dikelompokkan kemudian diberikan batasan masalah.
4. Kesimpulan dan verifikasi data, penarikan kesimpulan adalah sebagian dari satu kegiatan yang utuh. Kesimpulan juga diverifikasi selama kegiatan berlangsung yang merupakan tinjauan ulang pada catatan lapangan yang ada.

Dalam penelitian ini, uji kredibilitas data dilakukan dengan triangulasi. Triangulasi dalam pengujian kredibilitas ini diartikan sebagai pengecekan data yang diperoleh dari sumber seperti wawancara dan observasi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data dalam penelitian ini diperoleh melalui observasi, wawancara dan dokumentasi. Observasi dan dokumentasi dilakukan oleh peneliti sendiri, sedangkan wawancara dilakukan dengan mengambil pelatih Sanggar Seni Dao Bulan dan penari Pa'gellu Toraja sebagai narasumber. Setiap data yang diperoleh dalam penelitian ini saling mendukung satu sama lain.

Dari beberapa metode pengumpulan data yang dilakukan, data observasi merupakan data pokok karena menjadi bagian utama dari analisis data. Sedangkan data yang diperoleh dari hasil wawancara dan dokumentasi menjadi data pendukung untuk memperkuat data pokok.

Setiap data yang telah diperoleh akan direduksi kemudian data tersebut disusun secara sistematis sehingga memberikan menghasilkan kesimpulan atau verifikasi. Tahap ini bertujuan untuk mencari makna data yang dikumpulkan dengan mencari hubungan atau gambaran untuk dijadikan kesimpulan yang sementara sebagai jawaban dari permasalahan yang ada.

Hasil identifikasi prinsip fisika pada gerakan Pa'gellu dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil identifikasi prinsip fisika pada gerakan Pa'gellu

No	Gerakan	Posisi gerakan	Prinsip fisika
1	Gerakan Siman Dipabunga'	Kaki berpindah dari posisi satu ke posisi berikutnya	Perpindahan
2	Gerakan hormat	Posisi tubuh dalam keadaan tegak saat penghormatan ketika kaki dalam keadaan berlutut	kesetimbangan
3	Gerakan Pa'lalok Pao	Kaki dalam keadaan jinjit dan menahan bagian tubuh	Tekanan
4	Gerakan Pa'gellu Tua	Salah satu kaki mengelilingi kaki yang satu ketika berputar	Gerak melingkar

Pembahasan

Hasil analisis terhadap tari Pa'gellu yang dilakukan terhadap para penari Toraja berupa konsep-konsep fisika yang terkandung didalam tari Pa'gellu tersebut, yaitu gerakan kaki sebagai penopang, posisi tangan, gerakan badan, gerakan bagian kepala dan penempatan titik berat yang sempurna difokuskan untuk membuat penari dalam keadaan seimbang dengan posisi yang sesuai dengan intruksi pelatih sampai penari dapat melakukan gerakan-gerakan dalam tarian Pa'gellu tanpa terjatuh atau gagal. Beberapa konsep fisika yang terdapat dalam tarian Pa'gellu Toraja seperti perpindahan, keseimbangan, tekanan dan gerak melingkar, dijabarkan sebagai berikut.

Perpindahan

Perpindahan adalah perubahan kedudukan suatu benda dari posisi awal ke posisi akhir ditunjukkan pada Gambar 1 dan 2. Rumus perpindahan seperti pada persamaan 1

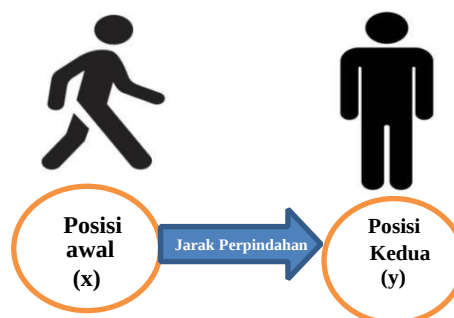
$$S = y - x \quad (1)$$

dengan S: perpindahan; x: jarak gerak awal; y: jarak gerak akhir



a) Posisi awal b) Posisi kedua

Gambar 1. Prinsip perpindahan pada gerakan Siman Dipabunga'



Gambar 2. Ilustrasi Perpindahan pada gerakan Siman Dipabunga'

Berdasarkan hasil Identifikasi pada gerakan Siman Dipabunga' seperti dalam tabel 1, konsep fisika dari gerakan Pa'gellu yaitu tentang perpindahan. Hal ini dapat dilihat ketika penari Pa'gellu memasuki tempat untuk menari seperti dalam Gambar 1. Berdasarkan rumus di atas maka dapat disimpulkan bahwa dalam tarian Pa'gellu terdapat konsep fisika yaitu tentang perpindahan dimana posisi awal Pa'gellu sebagai nilai x dan posisi ketika sudah di tempat menari sebagai nilai y .

Keseimbangan

Keseimbangan benda tegar adalah kondisi dimana momentum benda tegar sama dengan nol. Artinya jika awalnya benda tegar tersebut diam, maka ia akan tetap diam. Namun jika awalnya benda tersebut bergerak dengan kecepatan konstan, maka ia akan tetap bergerak dengan kecepatan konstan.

Pada prinsip kesetimbangan ini, posisi kaki sangat mempengaruhi keadaan penari tari Pa'gellu (Gambar 3). Pada posisi telapak kaki yang menjinjit, kecenderungan penari akan melakukan gerakan dengan kaku atau bahkan terjatuh ketika melakukan gerakan pada bagian tangan dan posisi tubuh. Hal ini juga bisa berlaku dalam kegiatan-kegiatan olahraga yang membutuhkan keseimbangan



Gambar 3. Prinsip kesetimbangan pada gerakan hormat

Seperti pada gambar 3 dalam tari Pa'gellu Toraja, posisi kaki sangat berperan dalam menjaga keseimbangan tubuh penari dan menjadi titik tumpu bagi penari. Perubahan gaya yang terjadi pada titik berat penari dapat membuat keseimbangan penari menjadi lemah jika posisi kaki tidak dalam keadaan yang tepat. Posisi kedua tangan yang melakukan gerakan juga sangat mendukung keseimbangan penari dalam melakukan gerakan tari Pa'gellu.

Keseimbangan suatu benda dipengaruhi oleh titik berat dari benda tersebut. Untuk setiap partikel pada suatu benda tegar memiliki berat. Berat keseluruhan ialah resultan dari semua

gaya gravitasi kebawah dari semua partikel. Keseimbangan pada tarian Pa'gellu dipengaruhi atau terletak pada bagian telapak kaki, dimana pada bagian tersebut merupakan bagian penopang sebagai suatu titik tumpu.

Tekanan

Tekanan merupakan besarnya gaya yang bekerja pada tiap satuan bidang tekan. Besarnya tekanan dapat dituliskan seperti Persamaan 2.

$$P = F/A \quad (2)$$

dengan P = Tekanan (N/m^2); F = Gaya tekan (N); A = Luas bidang tekan (m^2)

Dari hasil observasi pada seperti dalam tabel 1 dan hasil dokumentasi pada Gambar 4, dapat memahami bahwa pada saat penari Pa'gellu melakukan gerakan dengan kedua telapak kaki dalam posisi yang menjinjit pada saat jongkok (berlutut) ada konsep fisika yang digunakan. Dengan adanya gerakan tersebut dapat kita kaitkan dengan salah satu materi fisika yaitu tekanan karena adanya gaya berat yang terjadi saat menjinjit dimana bagian tubuh yang menekan telapak kaki sebagai luas penampang.



Ket: ↓ Gaya Berat (F)

↑ Luas Penampang (A)

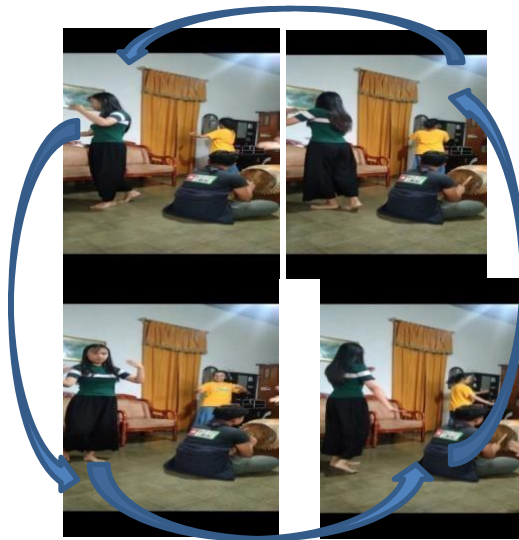
Gambar 4. Prinsip tekanan pada gerakan Pa'lalok Pao

Dari rumus dan pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa semakin besar gaya tekan yang diberikan maka semakin kecil tekanan yang dihasilkan dan semakin kecil luas

permukaan dari bidang tekan maka semakin besar tekanan yang dihasilkan.

Gerak melingkar

Gerak melingkar adalah suatu gerak yang membentuk lintasan garis melingkar dengan jari-jari dari pusat lingkaran. Prinsip gerak melingkar dalam Gellu Tua ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Prinsip gerak melingkar dalam Gellu Tua

Sesuai dengan hasil observasi dalam tabel 1 dan hasil dokumentasi dalam Gambar 5, maka dapat diaktikan materi fisika pada gerakan Pa'gellu yaitu tentang gerak melingkar. Hal ini dapat di buktikan ketika penari Pa'gellu melakukan gerakan berputar mengelilingi titik tertentu. Ketika kaki kanan berputar mengelilingi kaki kiri, maka yang akan menjadi pusat lingkaran adalah bagian ibu jari pada kaki kiri dan begitu juga dengan sebaliknya. Sejalan dengan itu, budaya Toraja yang telah diidentifikasi konsep fisika diantaranya adalah lumbung padi (Pulung et al., 2023).

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat di simpulkan bahwa dalam tarian Pa'gellu Toraja terdapat gerakan dalam Pa'gellu yang menggunakan prinsip fisika yang dapat di kaitkan dengan materi fisika yaitu tentang perpindahan, kesetimbangan, tekanan dan gerak melingkar. Hal ini dapat dilihat dari gerakan dan posisi penari Pa'gellu Toraja.

6. REFERENSI

- Agil, M., Adawiyah, R., Nurhikmah, Suhartini, Salmitha, L., Hidayah, M. U., Ay, N., & Rahmi, I. (2023). Pembelajaran Sains Berbasis Budaya Lokal. *SIMAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 1–6.
- Asbanu, D. E. S. I. (2023). Etnofisika: Analisis Konsep Fisika Pada Gerak Tarian Okomama Suku Amanuban. *ORBITA: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika*, 9(1), 162.
<https://doi.org/10.31764/orbita.v9i1.13835>
- Astuti, I. A. D., Sumarni, R. A., Setiadi, I., & Zahra, R. A. (2022). Kajian Etnofisika Pada Tari Soya-Soya Sebagai Sumber Ajar Fisika. *ORBITA: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika*, 8(2), 333.
<https://doi.org/10.31764/orbita.v8i2.10415>
- 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.
<http://www.proceeding.unindra.ac.id/index.php/sinasis/article/view/5387>
- Darmalaksana, W. (2020). Metode Penelitian, Kualitatif Studi Pustaka Dan Studi Lapangan. Digital Library UIN Sunan Gunung Djati Bandung
- Hadiwiyaniti, Irma. 2015. Analisis Pemahaman Konsep Fisika Siswa SMP Dan Penerapannya Di Lingkungan Sekitar. Skripsi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Semarang
- Lestari, A. S. 2014. Bentuk Penyajian Tari Pa'raga Versi Dinas Parawisata Di Kecamatan Marusu Kabupaten Maros. Skripsi, Fakultas Seni Dan Desain, Universitas Negeri Makassar, Makassar.
- Liliani, J. 2022. Identifikasi Prinsip Fisika Pada Tiang Bangunan Rumah Adat Tongkonan. Skripsi, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Indonesia Toraja, Toraja.
- Nasution, S. W. R., Nasution, H. N., & Nasution, U. S. Z. (2024). Kajian etnofisika materi gerak pada tari tortor di tapanuli selatan dalam pembelajaran fisika. *Jurnal Education and Development Institut Pendidikan Tapanuli Selatan*, 12(3), 359–362.
- 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. <https://doi.org/10.31764/orbita.v6i1.2097>
- 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. <https://doi.org/10.31764/orbita.v6i1.2097>
- Paulus, P. 2023. Analisis Prinsip Fisika Pada Tiang Lumbung Padi Sebagai Kearifan Lokal Masyarakat Toraja. Skripsi, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Indonesia Toraja, Toraja.
- Pulung, P., Lolang, E., & Bergita, G. M. S. (2023). Analisis Prinsip Fisika pada Tiang Lumbung Padi sebagai Kearifan Lokal Masyarakat Toraja. *Jurnal FisTa: Fisika Dan Terapannya*, 4(2), 95–101. <https://doi.org/10.53682/fista.v4i2.306>
- Puspattantri, C. D. A. (2013). Eksplorasi Tari Pendet Sebagai Media Belajar Dalam Pembelajaran Fisika Berbasis Budaya Skripsi. *Journal Of Chemical Information And Modeling*, 53(9), 1689-1699.
- Puspattantri, C. D. A. (2018). EKSPLORASI TARI PENDET SEBAGAI MEDIA BELAJAR DALAM PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS BUDAYA. Universitas Sanata Dharma.
- Rahayu, G., Khoiri, A., & Firdaus, F. (2022). Integrasi Budaya Lokal (Bundengan) pada Pembelajaran Gelombang dan Bunyi untuk Meningkatkan Sikap Cinta Tanah Air dan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(1), 117. <https://doi.org/10.20527/jipf.v6i1.4323>
- Sambo, Y., Widyarto, R., Mudiasih, N. I. (2021). Pembelajaran Tari Pa'gellu'di Desa Lembang Buttu Limbong Tana Toraja Sulawesi Selatan. <http://repo.isidps.ac.id/4236/1/Artikel.pdf> %20%28Yos miati%20Samb0%20201709009%29.pdf
- Sarwanto, E.T. Sulisty, B.A. Prayitno, H. P. (2014). Integrasi Budaya Jawa pada Pengembangan Bahan Ajar Bumi dan Alam Semesta. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 10, 10, 15–21. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v10i1.3046>
- Satria Putra, A. M., Handayani, R. D., Prihandono, T., & Bachtar, R. W. (2022). Analysis of Equilibrium Concepts at Traditional Dance of Tari Banjarkemuning, Sidoarjo as an Innovation of Physics Learning by Ethnoscience Approach. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*, 12(1), 62–75. <https://doi.org/10.26740/jpfa.v12n1.p62-75>
- Septiana, Endang. 2021. Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Ensiklopedia Fisika Berbasis Etnosains Budaya Lampung Pada Konsep Fisika. Skripsi, Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Bandar Lampung.
- Suastra, Iwayan. 2010. Model Pembelajaran Sains Berbasis Budaya Lokal Untuk SMP. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/jpp/article/view/1697/1484> diakses tanggal 16/11/2017.
- Sugiyono. 2010. Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D). Bandung: Alfabeta Tipler, Paul A. 1998. Fisika Untuk Sains Dan Teknik Edisi Ketiga Jilid 1. Jakarta: Erlangga
- Wulansari, N. I., & Admoko, S. (2021). Eksplorasi Konsep Fisika pada Tari Dhadak Merak Reog Ponorogo. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(2), 163–172. <https://doi.org/10.33369/pendipa.5.2.163-172>
- Yuliani, N. N., Sueca, I. N., & ... (2024). Penguatan Rasa Percaya Diri Pada Anak Melalui Pelatihan Seni Tari Di Banjar Temukus, Desa Besakih. *BERNAS: Jurnal ...*, 5(2), 1271–1272. <https://ejournal.unma.ac.id/index.php/bernas/article/view/8178>