



Etnofisika Pada Alat Musik Tradisional Gendang Serang Banten Sebagai Sumber Belajar

Tika Meifa¹, Popi Purwanti^{2*}, Dasmo³

^{1,2,3} Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Indraprasta PGRI

* E-mail: popi.purwanti20@gmail.com

Abstract

Purpose of this study is to explore the concepts of physics in the traditional musical instrument of Serang Banten drum as a learning resource. Study uses a qualitative method with an ethnographic approach. Research techniques used are observation, interviews, and documentation. Informants consist of the head RT 01 Kampung Kopi, Sukalaba Village, wife of the first heir of traditional musical instrument of the drum in Kampung Kopi community, 2 players of traditional musical instrument of Sinar Muda in Kampung Kopi, 1 community of Sukalaba Village. Results of the study indicate that discovery of physics concepts contained in the process of playing traditional musical instrument of the drum in the form of drum responses when played including the concepts of sound intensity, sound waves, closed organ pipes, linear momentum, Newton's second law, then also found concept of elastic potential energy contained in the elastic texture of the drum membrane as well as the concept of string tension and heat in the process of playing the drum in the traditional ritual procession of bridal accompaniment. Conclusion is ethno physics in a culture, one of which is in the traditional musical instrument of the drum, there are physics concepts can be used as a learning resource, this also aims to preserve the cultures owned by all regions in Indonesia.

Keywords: Ethnophysics, Traditional Musical Instruments, Drums, Serang.

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi konsep-konsep fisika pada alat musik tradisional gendang Serang Banten sebagai sumber belajar. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan etnografi. Teknik penelitian yang digunakan adalah observasi, wawancara, dan dokumentasi. Informan terdiri dari ketua RT 01 Kampung Kopi Desa Sukalaba, istri dari pewaris pertama alat musik tradisional gendang dalam masyarakat Kampung Kopi, 2 pemain alat musik tradisional gendang Sinar Muda di Kampung Kopi, 1 masyarakat Desa Sukalaba. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ditemukannya konsep-konsep fisika yang terdapat pada proses memainkan alat musik tradisional gendang berupa respon gendang ketika dimainkan diantaranya konsep intensitas bunyi, gelombang bunyi, pipa organa tertutup, momentum linear, hukum kedua Newton, lalu ditemukan juga konsep energi potensial elastis yang terdapat pada tekstur elastis dari membran gendang serta konsep tegangan tali dan kalor pada proses memainkan gendang di dalam prosesi ritual adat pengiringan pengantin. Simpulannya bahwa etnofisika dalam suatu budaya salah satunya pada alat musik tradisional gendang, terdapat konsep-konsep fisika yang dapat dijadikan sebagai sumber belajar, hal ini juga bertujuan untuk melestarikan budaya-budaya yang dimiliki oleh seluruh daerah di Indonesia.

Kata kunci: Etnofisika, Alat Musik Tradisional, Gendang, Serang.

How to Cite: Meifa, T., Purwanti, P., & Dasmo, D. (2026). Etnofisika Pada Alat Musik Tradisional Gendang Serang Banten Sebagai Sumber Belajar. *Schrodinger Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika*, 7 (1), 28-39.

PENDAHULUAN

Budaya merupakan suatu kekayaan yang dimiliki oleh bangsa Indonesia dan diwariskan secara turun temurun dari generasi ke generasi (Praditha & Wibisana, 2024). Keragaman budaya tersebut seperti permainan tradisional, pakaian adat, rumah adat, alat musik tradisional, makanan tradisional dan lain-lain. Salah satu budaya yang paling banyak dikenal dan dijadikan unsur identitas yang khas oleh masyarakat Indonesia adalah pada alat musiknya (Iswantoro, 2018; Hartanto et al, 2021). Alat musik tradisional adalah alat musik yang digunakan sebagai perwujudan dan nilai budaya yang sesuai dengan tradisi, pengertian tradisional dalam perkembangan seni pertunjukkan adalah proses penciptaan seni di dalam kehidupan masyarakat yang menghubungkan subjek manusia itu sendiri terhadap kondisi lingkungan (Wisnawa, 2020; Maulana et al, 2022).

Alat musik tradisional yang merupakan alat musik khas Indonesia memiliki banyak ragam dari berbagai daerah di Indonesia. Salah satu daerah yang memiliki keanekaragaman budaya adalah daerah Banten. Perkembangan sejarah provinsi Banten yang memiliki keterkaitan yang sangat panjang menyebabkan banyak sekali akulturasi budaya. Di Provinsi Banten khususnya, terdapat banyak alat musik tradisional seperti rampak bedug, angklung buhun, dogdog lonjor, pantun bambu dan gendang. Gendang atau kendang adalah alat musik yang dimainkan dengan cara dipukul atau ditabuh. Oleh karena itu gendang sering disebut sebagai alat musik perkusi. Kendang memiliki bentuk seperti tabung dengan sisi yang satu besar untuk menghasilkan bunyi "dhang" sedangkan sisi yang lain mengecil untuk menghasilkan bunyi "tak" dan "thung".

Masyarakat Indonesia pada umumnya telah mengetahui atau mengenal alat musik gendang beserta cara memainkannya, tetapi hal ini tidak diikuti kesadaran masyarakat akan penggunaan alat musik tersebut dalam pembelajaran fisika. Fisika adalah salah satu mata pelajaran yang berkaitan dengan konsep pemecahan masalah (Azizah et al, 2015; Silaban et al, 2022). Pembelajaran sains khususnya fisika saat ini di sekolah masih terlalu terpacu terhadap buku-buku dan teori, sehingga beberapa contoh terlihat asing dan rumit bagi siswa dan membutuhkan pemahaman lebih dalam lagi dalam pengaplikasiannya. Dengan memanfaatkan alat musik gendang sebagai media pembelajaran berbasis etnofisika untuk membantu siswa memahami konsep fisika secara lebih kontekstual, menarik, dan efektif.

Pendidikan berbasis budaya (*culture based education*) adalah mekanisme yang memberikan peluang bagi setiap individu untuk memperkaya ilmu pengetahuan dan teknologi melalui pembelajaran sepanjang hidup (Dwiningrum, 2018; Atmaja, 2023; Mulyaningsih et al, 2023; Baiti et al, 2024). Fisika adalah salah satu mata pelajaran yang berkaitan dengan konsep pemecahan masalah. Etnofisika atau etnosains adalah suatu pengetahuan yang diperoleh dengan meneliti sains yang terdapat dalam suatu kebudayaan suatu kelompok atau masyarakat (Nurdeni et al, 2022; Astuti & Bhakti, 2021; Damayanti et al, 2023). Pengetahuan berbasis etnosains bermanfaat dalam menghasilkan pandangan baru dalam mengelola proses pembelajaran (Emda, 2023; Halimah et al, 2025). Alhasil, pembelajaran etnosains dapat menjadikan lingkungan sekitar sebagai sarana pembelajaran yang efektif. Pembelajaran dianggap efektif jika sesuai yang diharapkan baik waktu maupun ketercapaian dari siswa.

Berdasarkan latar belakang yang sudah di jelaskan diatas, dapat dijelaskan bahwa dari sebuah permainan alat musik gendang apakah terdapat konsep fisika yang dapat menjelaskan gendang tersebut dapat menghasilkan suara yang khas dan indah. Kemudian dari permainan alat musik gendang tersebut apakah pelaku-pelaku yang memainkan alat musik tersebut menggunakan teori fisika dalam membuat suatu rumus pukulan irama. Dari identifikasi masalah tersebut, maka pada peneliiian ini lebih memfokuskan pada kajian etnofisika terhadap konsep fisika yang ada pada alat musik jenis gendang.

Dengan demikian, bahwa siswa membutuhkan media sumber belajar yang mampu menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Dengan adanya hal tersebut sangat membantu siswa dalam proses berpikir dan pemecahan masalah dalam konsep fisika. Pembelajaran yang menghubungkan budaya dengan konsep fisika diharapkan dapat meningkatkan kualitas belajar dan pembelajaran fisika di Indonesia dan siswa dapat melestarikan budaya dari dahulu hingga masa yang akan datang.

METODE PENELITIAN

Jenis metode penelitian yang digunakan yaitu kualitatif dengan pendekatan etnografi. Penelitian etnografi merupakan penelitian terperinci yang dapat menggambarkan suatu kegiatan, kejadian yang biasa terjadi sehari-hari pada suatu komunitas tertentu (Ananda & Albina, 2025). Penelitian kualitatif adalah suatu proses penelitian untuk memahami fenomena-fenomena manusia atau sosial dengan menciptakan gambaran yang menyeluruh dan kompleks yang dapat disajikan dengan kata-kata, melaporkan pandangan terinci yang diperoleh dari sumber informan, serta dilakukan dalam latar setting yang alamiah.

Penelitian ini dilakukan dengan cara pengamatan kepada objek berupa alat musik tradisional gendang Serang ketika dimainkan oleh pemain alat musik tradisional gendang di Kampung Kopi tepatnya di Sanggar Seni Musik Gendang Sinar Muda. Untuk memperoleh data wawancara dari beberapa pelaku kesenian alat musik tradisional gendang Serang sebagai pengguna alat musik gendang, peneliti melakukan wawancara tersebut secara langsung dengan melakukan observasi ke tempat alat musik tradisional gendang itu dimainkan. Setelah itu peneliti akan mengetahui hasil dari wawancara langsung tersebut yang kemudian akan dikemukakan secara terperinci.

Dengan melakukan observasi, wawancara, dan dokumentasi agar menghasilkan data yang valid. Setelah data diperoleh kemudian dianalisis dan diolah sesuai dengan kategori konsep-konsep berdasarkan konsep fisika yang ditemukan yaitu berdasarkan konsep intensitas bunyi, gelombang bunyi, pipa organa tertutup, momentum linear, hukum kedua Newton, energi potensial elastis, tegangan tali dan konsep kalor. Hasil data tersebut kemudian dilakukan analisis dan penarikan kesimpulan.

Adapun indikator-indikator dari lembar wawancara disajikan dalam tabel 1. sebagai berikut:

Tabel 1. Indikator Wawancara

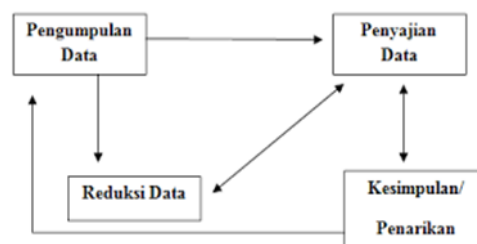
No	Indikator
1.	Sejarah singkat adanya alat musik tradisional gendang Serang Banten
2.	Jenis Gendang Serang Banten
3.	Fungsi dan penggunaan alat musik tradisional gendang Serang Banten
4.	Hubungan nilai sosial dan budaya pada alat musik tradisional gendang bagi masyarakat Kampung Kopi
5.	Proses dan cara memainkan alat musik tradisional gendang Serang Banten

Subjek penelitian atau sumber data yang dipilih adalah Ketua RT 01 Kampung Kopi sekaligus pengelola Sanggar Seni Musik Gendang Sinar Muda, istri dari pewaris pertama alat musik tradisional gendang di Kampung Kopi, pemain alat musik tradisional gendang Sinar Muda dan salah satu masyarakat Desa Sukalaba. Saat pengumpulan data di daerah penelitian di Kampung Kopi Desa Sukalaba Kecamatan Gunungsari Kabupaten Serang Provinsi Banten, pedoman observasi harus digunakan sebagai pedoman. Dalam pedoman ini, terdapat kegiatan yang berkaitan dengan sejarah, nilai sosial dan budaya, serta konsep

fisika. Dimana peneliti melakukan observasi langsung ke tempat latihan alat musik tradisional gendang Sinar Muda yang bertempat di Kampung Kopi Desa Sukalaba Kecamatan Gunungsari Kabupaten Serang Provinsi Banten. Oleh karena itu, peneliti telah membuat pedoman observasi untuk penelitian ini, yang meliputi:

Tabel 2. Instrumen Pedoman Observasi

No	Aspek yang Diamati	Indikator
1.	Sejarah	a. Informasi mengenai sejarah alat musik tradisional gendang Serang b. Informasi mengenai alat musik gendang Serang dalam masyarakat Kampung Kopi
2.	Sosial dan Budaya	Masyarakat sekitar mendapatkan manfaat sosial dan budaya dari adanya alat musik tradisional gendang
3.	Membran Gendang	a. Ukuran diameter gendang b. Getaran membran gen c. dang d. Membran gendang ketika dipukul e. Massa membran gendang f. Sifat elastis membran gendang
4.	Lubang udara	Suara yang dihasilkan gedang
5.	<i>Rarawat</i> (tali gendang)	Getaran yang terbentuk akibat pukulan membran gendang
6.	Tali pengikat gendang	Ketegangan tali pengikat gendang
7.	Waktu memainkan gendang	Suhu tubuh pengendang saat memainkan gendang secara terus menerus dengan waktu yang cukup lama



Gambar 1. Teknik Analisis Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan Triangulasi dengan metode berarti membandingkan dan mengecek baik derajat kepercayaan suatu informasi yang didapat melalui waktu dan alat yang berbeda dalam penelitian kualitatif. Hal tersebut dapat dicapai dengan jalan: (1) membandingkan data hasil pengamatan dengan hasil wawancara; (2) membandingkan apa yang dikatakan orang didepan umum dengan apa yang dikatakannya secara pribadi; (3) membandingkan apa yang dikatakan orang-orang tentang situasi penelitian dengan apa yang dikatakannya sepanjang waktu; (4) membandingkan keadaan dan perspektif seseorang dengan berbagai pendapat dan pandangan orang seperti rakyat biasa, orang yang berpendidikan menengah atau tinggi, orang berbeda, orang pemerintahan; (5) membandingkan hasil wawancara dengan isi suatu dokumen yang berkaitan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap beberapa narasumber di masyarakat Kampung Kopi diantaranya pengelola alat musik tradisional gendang Sinar Muda sekaligus ketua RT 01 Kampung Kopi, istri dari pewaris pertama alat musik tradisional gendang di masyarakat Kampung Kopi, pemain kesenian musik tradisional gendang Sinar Muda dan salah satu masyarakat Desa Sukalaba. Dapat digambarkan bahwa gendang Serang memiliki dua jenis ukuran yaitu gendang besar (kendang ibu) dengan ukuran panjang 60 cm, dengan diameter lingkaran muka atas (membran gendang bagian atas) 17

cm dan lingkaran muka bawah 30 cm, dan diameter bagian perut yang paling besar berukuran 38 cm. Kemudian ukuran gendang kecil dengan Panjang 35 cm, dengan diameter lingkaran muka atas (membran gendang bagian atas) 15 cm dan diameter muka bawah (membran gendang bagian bawah) 20 cm, dan diameter bagian perut yang paling besar berukuran 23 cm. Adapun bentuk dari gendang Serang dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:



Gambar 2. Alat Musik Tradisional Gendang Serang

Eksplorasi etnofisika pada alat musik tradisional gendang Serang Banten sebagai sumber belajar terbagi menjadi beberapa komponen yaitu sejarah alat musik gendang dalam masyarakat Kampung Kopi, jenis alat musik gendang, proses memainkan alat musik tradisional gendang dan penggunaan alat musik gendang dalam masyarakat Kampung Kopi. Pada penelitian ini, peneliti fokus pada proses memainkan alat musik tradisional gendang, jenis gendang, dan penggunaan alat musik gendang dalam masyarakat Kampung Kopi.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan secara langsung yang telah dilakukan oleh penulis, 2 dari 5 orang pemain gendang tidak pernah terfikirkan bagaimana gendang tersebut dapat mengeluarkan bunyi yang indah dan khas serta apakah terdapat konsep fisika didalamnya. Mayoritas pengendang mengaku menggunakan rumus "dhang", "thak" dan "thung" yang diajarkan secara turun temurun. Mereka pun tidak mengetahui siapa orang yang pertama kali menemukan rumus pukulan gendang tersebut.

Setelah dilakukan pengamatan secara kualitatif, ternyata pada permainan alat musik gendang khususnya gendang Serang ini mengandung banyak konsep fisika. Beberapa konsep tersebut seperti: intensitas bunyi, gelombang bunyi, pipa organa tertutup, momentum linear, hukum kedua Newton, energi potensial elastis, konsep tegangan tali dan konsep kalor. Konsep fisika tersebut tidak banyak difahami oleh para pelaku seni permainan alat musik gendang. Hal ini karena mayoritas dari mereka bukanlah mahasiswa atau orang yang menggeluti bidang fisika. Namun, secara tidak langsung mereka memahami beberapa sifat-sifat yang ada pada konsep fisika misalnya semakin keras pukulan pada gendang maka kulit gendang akan semakin kendur dan memungkinkan kulit gendang menjadi sobek. Untuk menghasilkan pukulan yang keras pada gendang, maka dibutuhkan energi yang besar pula. Oleh karena itu, eksplorasi etnofisika hanya dilakukan pada proses memainkan alat musik tradisional gendang Serang Banten.

Adapun cara memainkan alat musik gendang Serang dalam masyarakat Kampung Kopi sama seperti gendang pada umumnya yaitu dengan cara dipukul. Hanya saja proses dalam setiap masyarakat bervariasi contohnya dalam masyarakat Kampung Kopi terdapat acara prosesi pengiringan pengantin yang dimana gendang dimainkan dengan mengaitkan tali gendang ke pundak pengendang. Namun, ketika acara pencak silat gendang dimainkan dengan cara menaruh gendang didepan pengendang sambil duduk. Pak Tolib juga menjawab hal yang terjadi ketika gendang dimainkan seperti pengaruh ukuran kepala gendang terhadap suara yang dihasilkan, peran lubang udara pada gendang, pengaruh gaya pukulan, pengaruh bahan dasar gendang terhadap suara gendang, pengaruh berat

gendang terhadap kualitas tali sampai kepada kondisi tubuh pengendang ketika memainkan gendang dengan waktu yang cukup lama. Dari hasil pengamatan pada cara memainkan alat musik tradisional gendang Serang Banten terdapat konsep-konsep fisika di dalamnya.

Tabel 3. Konsep Fisika pada Proses dan Cara Memainkan Alat Musik Tradisional Gendang

No	Konsep Fisika Pada Alat Musik Tradisional Gendang	Perumusan Fisika	Contoh Soal pada Pembelajaran Fisika pada Gendang
1.	Intensitas bunyi: kuat lemahnya bunyi. Gendang memiliki dua sisi kepala berbentuk lingkaran sehingga gendang memiliki diameter yang berbeda. Besar diameter pada setiap kepala membran gendang dapat memengaruhi luas permukaan (A) dari daerah dimana energi suara menyebar. Semakin besar diameter membran gendang, semakin besar pula luas permukaannya. Hubungan antara intensitas bunyi dengan jarak berbanding terbalik, artinya semakin besar luas permukaan membran gendang, maka suara yang dihasilkan akan semakin kecil.	Menghitung intensitas bunyi (I), Daya (P), luas penampang (A), dan jarak (r). Dengan perumusan: $I \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2}$ Atau $\frac{I1}{I2} = \left(\frac{r2}{r1}\right)^2$	Misalkan kita memiliki dua buah gendang yang memiliki ukuran diameter membran yang berbeda. Gendang kecil dengan diameter membran 20 cm dan gendang besar dengan diameter membran 30 cm. Keduanya menghasilkan suara dengan daya akustik yang sama, yaitu 80 watt. Hitunglah intensitas bunyi yang dirasakan pada jarak 3 meter dari masing-masing gendang tersebut! Jawaban: $I \frac{P}{A}$ - Diameter gendang kecil 20 cm $\approx$ 0,2 m. - Diameter gendang besar 30 cm $\approx$ 0,3 m. Luas permukaan untuk gendang kecil ($A1$): $A1 = \pi r1^2$ $\pi(0,2 \text{ m})^2 = \pi \times 0,04 \text{ m}^2$ $A1 \approx 0,125 \text{ m}^2$ Luas permukaan untuk gendang besar ($A2$): $(A2) = \pi r2^2$ $\pi(0,3 \text{ m})^2$ $\pi \times 0,09 \text{ m}^2$ $A2 \approx 0,282 \text{ m}^2$ Substitusi ke rumus intensitas bunyi: $I \frac{P}{A}$ Untuk gendang kecil: $I1 = \frac{80 \text{ watt}}{0,125 \text{ m}^2}$ $I1 \approx 640 \text{ watt/m}^2$ Untuk gendang besar: $I2 = \frac{80 \text{ watt}}{0,282 \text{ m}^2}$ $I2 \approx 283,6 \text{ watt/m}^2$ Jadi, intensitas bunyi yang dirasakan pada jarak 3 meter dari gendang kecil adalah sekitar 640 watt/m ² , sedangkan intensitas bunyi dari gendang besar adalah sekitar 283,6 watt/m ² .
2.	Gelombang Bunyi: Sifat-sifat gelombang bunyi. Gendang memiliki beberapa bagian yang dapat bergetar dan menghasilkan bunyi, yaitu membran gendang, tali	Menghitung kecepatan rambat bunyi (v), frekuensi gelombang bunyi (f), menghitung panjang gelombang bunyi (λ) dan periode (T). Dengan perumusan:	Misalkan Panjang gelombang bunyi pada membran gendang adalah 0,1 m dan frekuensi gelombang bunyinya adalah 440 Hz. Berapakah kecepatan rambat bunyi pada pukulan

No	Konsep Fisika Pada Alat Musik Tradisional Gendang	Perumusan Fisika	Contoh Soal pada Pembelajaran Fisika pada Gendang
	gendang (<i>rarawat</i>), dan kolom udara. Getaran pada bagian-bagian ini dapat menghasilkan gelombang bunyi yang memiliki sifat-sifat tertentu, seperti frekuensi, amplitudo dan panjang gelombang.	Atau $v = f \cdot \lambda$ $v = \frac{\lambda}{T}$	gendang? Jawaban: $v = f \cdot \lambda$ $v = 440 \text{ Hz} \cdot 0,1 \text{ m}$ $= 44 \text{ m/s}$ Jadi kecepatan rambat bunyinya adalah 44 m/s
3.	Pipa Organa Tertutup: sebuah konsep kolom udara yang salah satu ujungnya tertutup atau keduanya tertutup. Gendang memiliki kolom/lubang udara dibagian tengah badan gendang untuk menghasilkan udara lebih nyaring. Didalam pipa organa terdapat simpul dan perut gelombangnya. Pipa tersebut akan menghasilkan beberapa frekuensi nada (harmonik kedua), frekuensi nada kedua (harmonik ketiga), frekuensi ketiga (harmonik keempat) dan seterusnya.	Menghitung frekuensi pada pipa organa tertutup (f_n), cepat rambat bunyi dalam pipa (v), panjang kolom udara pada nada ke-n (l_n), -panjang gelombang pada nada ke-n (λ_n) Dengan perumusan: $f_n = \frac{v}{\lambda_n} = (2n + 1) \frac{v}{4L}$ atau $f_n = \frac{(2n + 1)}{4L} \cdot v$	Misalkan kolom udara (pipa organa tertutup) pada alat musik gendang memiliki panjang pipa 40 cm, jika cepat rambat bunyi di udara 20°C sebesar 343 m/s. Besar frekuensi nada atas ketiga atau harmonik keempat pipa tersebut adalah... Jawaban: Pipa organa tertutup $f_n = \frac{(2n + 1)}{4L} \cdot v$ Frekuensi nada atas ketiga 3 $f_3 = \frac{2 \cdot 3 + 1}{4 \cdot 0,4} \cdot 343$ $f_3 = \frac{7 \cdot 343}{4 \cdot 0,4} = \frac{2 \cdot 401}{1,6} = 1500,625 \text{ Hz}$ Jadi, besar f3 adalah 1500 Hz
4.	Momentum Linear: besarnya massa benda dikali kecepatannya. Pada saat gendang dipukul, maka akan terjadi tumbukan antara tangan pemain gendang dengan membran gendang. Saat memukul gendang, tangan akan memiliki dua kondisi yaitu memantul atau menempel pada membran gendang begitupun dengan membran gendang.	Menghitung momentum (ρ), massa (m), dan kecepatan (v). Dengan perumusan: $\rho = m \cdot v$	Misalkan tangan pemain gendang bergerak memukul gendang dengan kecepatan 5 m/s sehingga menghasilkan momentum 100 kg.m/s. tentukan massa gendang! Jawaban: $\rho = m \cdot v$ $100 = m \cdot 5$ $m = \frac{100}{5} = 20 \text{ kg}$ Jadi, massa gendang sebesar 20 kg.
5.	Hukum kedua Newton: gaya yang bekerja pada suatu objek adalah produk dari massa objek dan percepatannya. Gendang Serang memiliki dua jenis ukuran membran yaitu gendang dengan membran besar dan gendang dengan membran kecil dengan masing-masing berat yang berbeda. Pada saat gendang dipukul massa membran gendang akan memengaruhi respon percepatan getaran membran gendang dan besar gaya pukulan yang diperlukan.	Menghitung massa benda (m), gaya yang diberikan (F), percepatan benda (a). Dengan perumusan: $F = m \cdot a$	Misalkan membran gendang besar bermassa 2 kg dipukul dengan gaya 2 N. Akibatnya membran gendang yang semula diam menjadi bergetar. Percepatan getaran membran tersebut adalah... Jawaban: $F = m \cdot a$ $2 = (2) \cdot a$ $a = 1 \text{ m/s}^2$ Jadi, percepatan getaran membran gendang sebesar 1 m/s ² .
6.	Energi potensial elastis: energi yang dimiliki oleh benda-benda yang bersifat elastis. Membran pada gendang Serang terbuat dari kulit kerbau yang telah diawetkan, kulit kerbau memiliki sifat yang elastis dan dapat	Menghitung energi potensial elastis (P.E), konstanta elastis (k), dan perubahan panjang (x). Dengan perumusan: $P.E = \frac{1}{2} k x^2$	Misalkan membran gendang ketika dipukul, membran terkompresi (mengalami peregangan) mempunyai energi potensial 20 joule dan konstanta pegasnya 200 N/m. Berapa perpindahan panjang membran?

No	Konsep Fisika Pada Alat Musik Tradisional Gendang	Perumusan Fisika	Contoh Soal pada Pembelajaran Fisika pada Gendang
	meregang. Ketika pemain gendang memukul membran gendang, membran tersebut meregang dan menyimpan energi potensial elastis. Ketika membran kembali ke bentuk aslinya setelah dipukul, energi potensial elastis dilepaskan dalam bentuk gelombang suara yang menciptakan suara atau nada yang dihasilkan.		Jawaban: $P.E = \frac{1}{2} k x^2$ Perpindahan diberikan oleh $x = \sqrt{\frac{2 P.E}{k}}$ $= \sqrt{\frac{2.40}{200}}$ $= 0,632 \text{ m}$ Jadi, perpindahan panjang membran sebesar 0,632 m.
7.	Tegangan Tali: suatu benda yang dihubungkan dengan tali dan digantungkan secara vertikal maupun horizontal. Gendang memiliki tali pengikat atau tali gendang. Tali pengikat dan berat gendang dapat menghasilkan tegangan tali yang dipengaruhi oleh berat gendang akibat gravitasi dan percepatan yang dihasilkan oleh gerakan gendang saat dimainkan.	Menghitung tegangan (T), massa benda (m), percepatan gravitasi (g), dan percepatan benda (a) Dengan perumusan: $T = (m \times g) + (m \times a)$	Misalkan gendang dengan massa 5 kg, bergerak horizontal ke samping dari keadaan diam dengan percepatan tetap sebesar 2 m/s². Jika percepatan gravitasi 9,8 m/s², tegangan tali pengikat gendang adalah... Jawaban: $T = (m \times g) + (m \times a)$ $T (a + g) m = (2 + 9,8) . 5 = 59 \text{ N}$ Jadi, besar tegangan tali pengikat gendang adalah 59 N.
8.	Kalor: perpindahan energi internal. Tubuh pemain gendang pada saat memainkan gendang dengan waktu yang cukup lama akan mengalami rasa panas. Sehingga suhu tubuh akan meningkat (perubahan suhu awal dengan suhu akhir = ΔT).	Menghitung massa benda (m), kalor jenis benda (c), perubahan suhu (ΔT) Dengan perumusan: $Q = m . c . \Delta T$	Misalkan pemain gendang memainkan gendang secara terus menerus selama 5 jam dengan intensitas pukulan yang cukup tinggi. Selama memainkan gendang tubuh pemain gendang mengeluarkan keringat sebanyak 1 kg. Jika panas jenis tubuh manusia adalah 3,5 kJ/kg°C, dan perubahan suhu tubuhnya adalah 1° C, maka berapa jumlah kalor yang dikeluarkan pemain gendang selama memainkan gendang? Jawaban: $Q = m . c . \Delta T$ Substitusikan ke rumus: $Q = 1 \text{ kg} (3,5 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C} . 1000) . 1^\circ\text{C}$ $Q = 3500 \text{ J}$ Jadi, jumlah kalor yang dikeluarkan pemain gendang selama memainkan gendang sebesar 3500 J.

Hasil observasi pada proses memainkan alat musik tradisional gendang Serang Banten, ditemukan konsep-konsep fisika yang meliputi intensitas bunyi, gelombang bunyi, pipa organa tertutup, momentum linear, hukum kedua Newton, energi potensial elastis, tegangan tali dan konsep kalor. Etnofisika pada alat musik tradisional gendang Serang pada dasarnya sudah terlihat konsep-konsep fisika di dalamnya dan sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari.

Tabel 4. Hasil Wawancara

No	Aspek	Penjelasan
1.	Sejarah	Gendang awalnya merupakan hasil warisan turun-temurun dari nenek moyang terdahulu, narasumber sekaligus pengelola alat musik gendang mengatakan bahwa awal masuk gendang di Kabupaten Serang belum mengetahui awal mula masuknya. Namun beliau mengatakan bahwa umumnya kesenian musik jadul biasanya ada karena hasil warisan orang tua terdahulu, contohnya saja alat musik gendang dalam masyarakat Kampung Kopi Kabupaten Serang yang merupakan hasil warisan dari orang tua dulu yang kini sudah wafat bernama alm Bapak Salia. Bapak salia memiliki istri yang bernama Ibu Marku'ah, menurut data yang didapat dari ibu Marku'ah, gendang yang sekarang ada di masyarakat Kampung Kopi adalah hasil warisan suaminya yang dibeli dari kerabat dekatnya pada zaman dahulu. Hingga kini suaminya wafat dan diwariskan kepada ketua RT 01 Kampung Kopi untuk dikelola dan dilestarikan.
2.	Sosial dan Budaya	Penggunaan alat musik tradisional gendang memiliki hubungan yang erat dengan nilai sosial dan budaya. Gendang tidak hanya digunakan untuk kepentingan musik semata, melainkan juga sebagai simbol identitas, kebersamaan dan komunikasi dalam berbagai tradisi dan kegiatan sosial. Selain itu, penggunaan dan pelestarian tradisi gendang juga merupakan bagian penting dari warisan budaya yang diwariskan dari generasi ke generasi, memperkaya dan memperkuat nilai-nilai budaya suatu komunitas masyarakat.
3.	Fisika	Gendang dimainkan dengan cara dipukul dengan menggunakan tangan, ketika memukul gendang terdapat banyak aspek fisika yang dapat dijadikan sumber belajar. Aspek fisika tersebut banyak ditemukan ketika gendang dipukul dan proses memainkan gendang pada acara tertentu. Gendang Serang memiliki dua sisi kepala yang terbuat dari kulit kerbau yang memiliki ukuran kecil dan besar, pada saat memukul gendang pada sisi kepala berukuran besar suara akan terdengar kecil, namun ketika memukul gendang yang berukuran kecil suara akan terdengar lebih besar. Kemudian membran gendang, tali gendang (<i>rarawat</i>), dan kolom udara ikut bergetar ketika gendang dimainkan. Tekstur kulit gendang yang terbuat dari kulit kerbau juga memiliki pengaruh ketika gendang dimainkan seperti sifat kulit yang lentur ketika dipukul dan berat membran gendang juga memengaruhi gaya, percepatan dan kecepatan seorang pemain gendang. Kolom udara pada bagian tengah badan gendang juga memiliki pengaruh terhadap suara yang dihasilkan gendang. Memainkan gendang dengan mengaitkan tali pengikat gendang ke pundak pengendang juga berpengaruh terhadap berat gendang dan kekuatan tali yang bekerja serta proses memainkan gendang yang dilakukan secara terus menerus dengan waktu yang cukup lama juga memiliki pengaruh terhadap kondisi tubuh pemain gendang.

Hasil wawancara peneliti dengan pemerintahan desa setempat, pewaris pertama adanya alat musik gendang dalam masyarakat Kampung Kopi, pemain gendang dan salah satu masyarakat desa Sukalaba, terdapat konsep-konsep fisika diantaranya intensitas bunyi, gelombang bunyi, pipa organa tertutup, momentum linear, hukum kedua Newton, energi potensial elastis, tegangan tali dan konsep kalor pada cara memainkan dan proses adat tertentu dalam masyarakat Kampung Kopi. Hal ini membuktikan bahwa alat musik tradisional gendang memiliki konsep-konsep fisika di dalamnya.

Tabel 5. Triangulasi Metode

No	Indikator	Observasi	Wawancara	Dokumentasi
1.	Konsep-konsep fisika pada cara memainkan gendang Serang Banten	Pada pemukulan membran (kulit) gendang yang berukuran kecil dan besar, di dalamnya memiliki konsep fisika yaitu intensitas bunyi. Ketika gendang dipukul, membran gendang (kulit gendang) dan tali gendang (<i>rarawat</i>), memiliki konsep fisika yaitu gelombang bunyi. Gendang memiliki kolom udara dibagian tengah badan gendang. Ketika	Gendang memiliki dua kepala yaitu sisi yang besar dan sisi yang kecil, luas permukaan kepala gendang berpengaruh terhadap suara yang dihasilkan. Ketika memainkan gendang, kulit gendang dan <i>rarawat</i> (tali gendang) akan ikut bergetar. Kolom udara pada gendang memiliki fungsi untuk	

No	Indikator	Observasi	Wawancara	Dokumentasi
		dimainkan bagian ini memiliki konsep fisika yaitu pipa organa tertutup. Ketika tangan memukul gendang dan menempel pada kulit atau membran gendang. Kondisi ini memiliki konsep fisika yaitu momentum linear. Pemukulan jenis gendang pada membran dengan massa yang besar dan massa yang kecil memiliki konsep fisika yaitu hukum kedua Newton. Tekstur kulit kambing pada membran (kulit) gendang yang memiliki sifat elastis ketika dipukul. Pada kondisi ini terdapat konsep fisika yaitu energi potensial elastis.	menghasilkan udara lebih nyaring. Saat memukul gendang, tangan menempel dan memantul pada kulit gendang begitu juga gendang. Berat gendang akan mempengaruhi gaya pukulan dan juga percepatan getaran kulit gendang. Saat kulit gendang dipukul, kulit terasa lentur.	  
2.	Konsep fisika dalam proses memainkan gendang pada tradisi adat tertentu di masyarakat Kampung Kopi	Gendang memiliki tali pengikat, yang fungsinya untuk mengaitkan gendang ke pundak pemain gendang. Bagian ini memiliki konsep fisika yaitu tegangan tali. Tubuh pemain gendang yang berkeringat ketika memainkan gendang dengan waktu yang cukup lama dan terus menerus. Pada kondisi ini terdapat konsep fisika yaitu konsep kalor.	Tali pengikat dan berat gendang dapat mempengaruhi tegangnya tali akibat berat dari gendang. Pada prosesi pengiringan pengantin, gendang dimainkan dengan mengaitkan tali gendang ke pundak sambil berjalan mengiringi pengantin. Kemudian pada saat acara hiburan seperti panjat pinang, pengendang memainkan gendang dengan waktu yang cukup lama yaitu selama satu hari.	    

Hasil penelitian tentang eksplorasi etnofisika pada alat musik tradisional Gendang Serang Banten sebagai sumber belajar menunjukkan potensi peningkatan minat dan motivasi siswa dalam mempelajari fisika melalui pendekatan yang kontekstual dan

dekat dengan budaya lokal. Integrasi konsep fisika melalui alat musik tradisional membantu siswa menghubungkan teori dengan praktik nyata, sekaligus membuka peluang pengembangan metode pembelajaran dan kurikulum fisika yang lebih variatif berbasis budaya. Selain mendukung pembelajaran, penelitian ini juga berkontribusi pada pelestarian budaya lokal, penguatan identitas budaya generasi muda, serta peningkatan apresiasi terhadap warisan budaya di kalangan siswa dan masyarakat. Pengintegrasian Gendang Serang Banten dalam pembelajaran mendorong partisipasi aktif komunitas, mempererat hubungan sekolah dengan masyarakat, serta membuka peluang penelitian lanjutan pada kajian etnofisika alat musik tradisional lainnya di Indonesia.

PENUTUP

Penelitian ini merupakan alat musik tradisional gendang Serang terdapat sejarah yang terdapat pada asal-usul adanya alat musik tradisional gendang dalam masyarakat Kampung Kopi. Terdapat juga konsep fisika dalam budaya yaitu etnofisika di dalam proses memainkan alat musik tradisional gendang Serang dalam masyarakat Kampung Kopi. Konsep fisika yang diperoleh dari proses memainkan alat musik tradisional gendang Serang dalam masyarakat Kampung Kopi diantaranya: intensitas bunyi, gelombang bunyi, pipa organa tertutup, momentum linear, hukum kedua Newton, energi potensial elastis, tegangan tali, dan konsep kalor. Oleh karena itu, pendidik dapat mengaplikasikan fisika yang terdapat disuatu budaya dan juga sebagai sumber belajar fisika untuk dikembangkan dalam dunia Pendidikan.

Dari hasil penelitian tentang Eksplorasi Etnofisika Pada Alat Musik Tradisional Gendang Serang Banten Sebagai Sumber Belajar dapat dilihat dampak dari penelitian ini yaitu potensi peningkatan minat dan motivasi siswa dalam mempelajari ilmu fisika melalui pendekatan yang kontekstual dan relevan dengan budaya mereka. Dengan memahami konsep fisika melalui alat musik tradisional, siswa dapat lebih mudah mengaitkan teori dengan praktik nyata dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini dapat memperkuat identitas budaya lokal dan memupuk rasa bangga akan warisan budaya sendiri. Disamping itu, penelitian ini mendorong partisipasi aktif komunitas dalam proses pendidikan, mempererat hubungan antara sekolah, keluarga, dan masyarakat. Pengetahuan yang lebih luas mengenai alat musik tradisional juga dapat mendorong kegiatan budaya dan seni yang lebih aktif di lingkungan lokal, membantu dalam pelestarian dan pemulihan budaya tradisional yang mulai tergerus oleh modernisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananda, N., & Albina, M. (2025). Kajian metode etnografi untuk penelitian di bidang pendidikan. *Jurnal Multidisiplin Ilmu Akademik*, 2(4), 368-379.
- Astuti, I. A. D., & Bhakti, Y. B. (2021, July). Kajian etnofisika pada tari piring sebagai media pembelajaran fisika. In *SINASIS (Seminar Nasional Sains)* (Vol. 2, No. 1).
- Atmaja, T. S. (2023). Upaya meningkatkan nasionalisme peserta didik melalui pembelajaran berbasis budaya. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(6), 4335-4344.
- Azizah, R., Yulianti, L., & Latifah, E. (2015). Kesulitan pemecahan masalah fisika pada siswa SMA. *Jurnal penelitian fisika dan aplikasinya (JPFA)*, 5(2), 44-50.
- Baiti, J. N., Rosyidah, N. H., Isma, T. N. A., & Nafisah, S. (2024). Pendidikan dan lingkungan sosial, pendidikan dan kebudayaan, pendidikan sebagai agen perubahan. *Mutiara: Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah*, 2(6), 132-145.
- Damayanti, A., Astuti, I. A. D., & Nurhayati, N. (2023, December). Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Interaktif Etnofisika Berbasis Android Pada Tari Salai Jin Maluku Utara. In *SINASIS (Seminar Nasional Sains)* (Vol. 4, No. 1).

- Dwiningrum, S. I. A. (2018). Culture-based education to face disruption era. In *Social, Humanities, and Educational Studies (SHEs): Conference Series* (Vol. 1, No. 2, pp. 20-38).
- Emda, A. (2023). Etnosains strategi pembelajaran berbasis budaya dan kearifan lokal. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 1(1), 106-116.
- Halimah, S. N., Amin, M., & Sasmita, F. E. (2025). Efektifitas Model Pembelajaran Kollaboratif Learning berbasis Etnosains untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 8(1), 467-480.
- Hartanto, C. K., Darmawan, D. R., Manalu, C. R., & Lenny, A. (2021). Alat musik tradisional di masa modern (Sape'Dayak Kayaan dalam kajian nilai budaya). *Gondang*, 5(2), 182-192.
- Iswantoro, G. (2018). Kesenian musik tradisional gamelan Jawa sebagai kekayaan budaya bangsa Indonesia. *Jurnal Sains Terapan Pariwisata*, 3(1), 129-143.
- Maulana, I., Budiwati, D. S., & Karwati, U. (2022). Kajian Organologi Alat Musik Tradisional Canang Ceureukeh. *SIWAYANG Journal: Publikasi Ilmiah Bidang Pariwisata, Kebudayaan, Dan Antropologi*, 1(4), 163-178.
- Mulyaningsih, N. N., Jahrudin, A., Astuti, I. A. D., & Okyranida, I. Y. (2023). Etnofisika dalam seri permainan tradisional. Syiah Kuala University Press.
- Nurdeni, N., Bhakti, Y. B., Alfin, E., Marhento, G., & Purwanti, P. (2022). Kemampuan siswa sekolah menengah pertama dengan pembelajaran etnosains. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 4(6), 9799-9807.
- Praditha, D. G. E., & Wibisana, I. M. B. (2024). Hukum Kearifan Lokal: Tradisi, Nilai, Dan Transformasi Dalam Konteks Kepemilikan Warisan Budaya. *Jurnal Yusthima*, 4(1), 207-214.
- Silaban, B., Pane, J., & Gea, M. K. (2022). Penguasaan Konsep Fisika dalam Memecahkan Masalah Fisika Peserta Didik Kelas X SMP Nasrani 1 Medan. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(3), 690-699.
- Wisnawa, K. (2020). *Seni Musik Tradisi Nusantara*. Nilacakra.