JIPFRI
https://journal.unuha.ac.id/index.php/JIPFRI

JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika dan Riset Ilmiah)
Vol. 10 No. 2, November 2026, hlm. 271–284
p-ISSN 2549-905X | e-ISSN 2549-9076
https://doi.org/10.30599/jipfri.v10i2.5668

Eksplorasi Etnofisika Konsep Gelombang Bunyi pada Instrumen Tiup Tanjidor Betawi sebagai Sumber Belajar Fisika

Naura Fathina Abidah, Irnin Agustina Dwi Astuti*, Luluk Setyowati dan Yoga Budi Bhakti

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta, Indonesia
*Penulis korespondensi: irnin.agustina@gmail.com

INFO ARTIKEL

Riwayat artikel:
Diterima: 02/10/2026
Direvisi: 26/11/2026
Disetujui: 26/11/2026
Terbit: 29/11/2026

Kata kunci:
Etnofisika
gelombang bunyi
instrumen tiup
sumber belajar fisika
Tanjidor

Keywords:
Ethnophysics
physics learning resource
sound waves
Tanjidor
wind instruments

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengeksplorasi pengetahuan masyarakat mengenai mekanisme instrumen tiup Tanjidor Betawi dalam menghasilkan bunyi serta keterkaitannya dengan konsep gelombang bunyi dalam fisika. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan perspektif etnofisika dan dilaksanakan di Sanggar Putra Mayangsari pada April 2026. Empat informan dipilih secara *purposive* berdasarkan pengalaman dan keterlibatan dalam permainan serta pelestarian Tanjidor, yaitu pemain instrumen tiup, pimpinan kelompok, pengrajin atau teknisi instrumen, dan pelaku pelestarian budaya. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara semi-terstruktur dalam lima sesi, dan dokumentasi. Analisis dilakukan melalui kondensasi data, pengodean, penyajian data, serta penarikan dan verifikasi kesimpulan dengan menginterpretasikan hubungan praktik budaya dan konsep fisika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaturan tekanan udara, posisi bibir, penggunaan katup, dan karakteristik instrumen berkaitan dengan konsep getaran, frekuensi, resonansi kolom udara, harmonik, dan intensitas bunyi. Kontribusi penelitian ini terletak pada pemetaan mekanisme pembentukan bunyi dan pengaturan nada instrumen tiup Tanjidor ke dalam konsep akustik fisika. Temuan tersebut menunjukkan potensi Tanjidor sebagai sumber belajar fisika berbasis budaya lokal, khususnya pada materi gelombang bunyi. Namun, penelitian ini masih terbatas pada eksplorasi kualitatif sehingga diperlukan pengukuran akustik dan implementasi pembelajaran untuk menguji potensinya secara empiris.

ABSTRACT

This study aimed to explore the community's knowledge of sound production mechanisms in Betawi Tanjidor wind instruments and their relationship with the physics concepts of sound waves. This descriptive qualitative ethnophysics study was conducted at Sanggar Putra Mayangsari in April 2026. Four informants were selected purposively based on their experience and involvement in Tanjidor performance and preservation: a wind instrument player, the leader of the Tanjidor group, an instrument maker or technician, and a cultural preservation practitioner. Data were collected through observation, semi-structured interviews conducted in five sessions, and documentation. Analysis involved data condensation, coding, data presentation, and conclusion drawing and verification, interpreting relationships between cultural practices and physics concepts. The findings show that air pressure control, lip positioning, valve operation, and instrument characteristics are related to vibration, frequency, air-column resonance, harmonics, and sound intensity. This study contributes by mapping the sound production mechanisms and pitch control of Tanjidor wind instruments onto acoustic physics concepts. These findings indicate the potential of Tanjidor as a local culture-based physics learning resource, particularly for teaching sound waves. However, this study is limited to qualitative exploration; therefore, further research involving acoustic measurements and learning implementation is needed to empirically evaluate its potential.

Cara mengutip: Fathina Abidah, N., Astuti, I. A. D., Setyowati, L., & Bhakti, Y. B. (2026). Eksplorasi etnofisika konsep gelombang bunyi pada instrumen tiup Tanjidor Betawi sebagai sumber belajar fisika. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika dan Riset Ilmiah), 10*(2), 271–284. https://doi.org/10.30599/jipfri.v10i2.5668
Copyright © 2026 Penulis. Artikel akses terbuka di bawah lisensi Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0).

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki keberagaman budaya yang berkembang dalam berbagai bentuk kehidupan masyarakat, salah satunya seni musik tradisional. Musik tradisional tidak hanya berfungsi sebagai hiburan, tetapi juga merepresentasikan identitas budaya serta menjadi bagian dari proses pewarisan pengetahuan antargenerasi. Salah satu kesenian musik tradisional masyarakat Betawi yang masih dipertahankan adalah Tanjidor. Tanjidor merupakan

kesenian musik tradisional yang dimainkan secara berkelompok dengan menggunakan berbagai instrumen, terutama instrumen tiup dan perkusi, serta berkembang dalam berbagai kegiatan masyarakat seperti perayaan, arak-arakan, dan pertunjukan budaya (Purnama, 2015). Dalam perkembangannya, keberadaan Tanjidor tidak hanya penting sebagai warisan seni, tetapi juga berpotensi menjadi sumber pengetahuan yang dapat dikaji melalui berbagai perspektif keilmuan. Kajian mengenai Tanjidor dalam perspektif budaya juga menunjukkan bahwa kesenian ini terus mengalami proses pemertahanan dan transformasi dalam kehidupan masyarakat urban (Yulfianti et al., 2024; Ansyah & Kurniawan, 2022).

Tanjidor merupakan salah satu bentuk ansambel musik tradisional Betawi yang memiliki karakteristik penggunaan instrumen tiup logam, instrumen tiup kayu, dan perkusi. Perkembangan Tanjidor memperlihatkan adanya proses adaptasi unsur musik Barat ke dalam kehidupan masyarakat Betawi. Penggunaan instrumen seperti trompet, trombon, tuba, dan klarinet memberikan karakteristik akustik yang khas pada ansambel ini. Dalam praktiknya, setiap instrumen memiliki mekanisme pembentukan bunyi yang berbeda, baik melalui getaran bibir pemain, getaran lidah tiup (reed), maupun getaran membran pada instrumen perkusi. Keberagaman mekanisme tersebut menjadikan Tanjidor sebagai objek yang relevan untuk mengeksplorasi hubungan antara praktik musikal masyarakat dan prinsip-prinsip fisika, khususnya gelombang bunyi.

Di sisi lain, salah satu fenomena fisika yang secara langsung terdapat dalam praktik permainan musik adalah gelombang bunyi. Bunyi dihasilkan melalui getaran sumber bunyi dan merambat melalui medium, sehingga karakteristik bunyi dapat dikaji melalui berbagai besaran dan prinsip fisika, seperti frekuensi, amplitudo, panjang gelombang, cepat rambat, resonansi, serta karakteristik nada dan timbre. Konsep-konsep tersebut memiliki keterkaitan yang kuat dengan cara kerja berbagai instrumen musik. Namun, pemahaman mengenai gelombang bunyi masih menjadi tantangan dalam pembelajaran fisika karena peserta didik perlu menghubungkan fenomena yang dapat didengar dengan representasi fisis dan matematis yang tidak selalu dapat diamati secara langsung. Studi kebutuhan pembelajaran gelombang bunyi, misalnya, menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan belajar fisika yang dikaitkan dengan banyaknya persamaan, sehingga diperlukan bahan ajar yang dapat membantu menghubungkan konsep dengan pengalaman belajar yang lebih kontekstual (Heldawati, 2022; Azhari et al., 2026). Penelitian lain juga menemukan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami hubungan frekuensi, panjang gelombang, dan pola gelombang pada pipa organa karena kecenderungan menghafalkan persamaan tanpa memahami pembentukan konsepnya (Hasanah et al., 2017; Novitasari et al., 2021; Punnari et al., 2024).

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk menjembatani konsep fisika dengan pengalaman nyata masyarakat adalah etnofisika. Etnofisika memandang praktik budaya dan pengetahuan lokal sebagai konteks yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi, menjelaskan, dan menghubungkan fenomena dalam kehidupan masyarakat dengan konsep-konsep fisika. Integrasi budaya lokal dalam kajian fisika memungkinkan konsep ilmiah ditempatkan dalam konteks yang dekat dengan kehidupan peserta didik. Penelitian Astuti et al. (2021), menunjukkan bahwa praktik budaya lokal dapat diidentifikasi dan dikaji sebagai sumber belajar berbasis etnofisika karena di dalamnya terdapat berbagai fenomena fisika yang dapat dihubungkan dengan pembelajaran kontekstual. Dengan demikian, pendekatan etnofisika tidak hanya berpotensi memperkaya sumber belajar fisika, tetapi juga dapat berkontribusi terhadap dokumentasi dan pelestarian pengetahuan lokal (Astuti & Bhakti, 2021).

Etnofisika merupakan pendekatan yang mengkaji fenomena fisika dalam praktik budaya dan pengetahuan lokal masyarakat. Pendekatan ini memberikan ruang bagi identifikasi pengetahuan empiris yang berkembang dalam kehidupan masyarakat untuk kemudian diinterpretasikan menggunakan kerangka konseptual fisika. Dalam perspektif etnosains, pengetahuan yang dimiliki masyarakat dapat dipahami melalui sudut pandang pelaku budaya (emik), kemudian direkonstruksi dan dihubungkan dengan penjelasan ilmiah (etik). Proses tersebut memungkinkan terjadinya hubungan antara pengalaman budaya dengan pengetahuan formal dalam pembelajaran fisika. Aikenhead (1996) melalui gagasan cultural border crossing menjelaskan pentingnya proses

menjembatani latar belakang budaya peserta didik dengan budaya ilmu pengetahuan yang dipelajari di sekolah. Dengan demikian, eksplorasi etnofisika tidak hanya bertujuan mengidentifikasi konsep fisika dalam praktik budaya, tetapi juga menjelaskan bagaimana pengetahuan lokal dapat digunakan sebagai konteks untuk memahami fenomena ilmiah.

Sejumlah penelitian telah mengeksplorasi hubungan antara alat musik tradisional dan konsep gelombang bunyi melalui pendekatan etnofisika. Naba et al. (2024), misalnya, mengidentifikasi konsep gelombang bunyi pada instrumen Tamburu masyarakat Moronene, sedangkan Fitrian dan Herliana (2023) mengkaji karakteristik akustik alat musik Tehyan. Penelitian tersebut memperlihatkan bahwa praktik musikal masyarakat dapat digunakan untuk mengidentifikasi fenomena fisika, seperti getaran, frekuensi, resonansi, dan karakteristik gelombang bunyi. Meskipun demikian, kajian mengenai mekanisme pembentukan dan pengaturan nada pada instrumen tiup dalam ansambel Tanjidor masih memerlukan eksplorasi lebih lanjut. Secara khusus, hubungan antara teknik permainan, pengaturan katup, perubahan panjang efektif kolom udara, dan karakteristik resonansi instrumen perlu dijelaskan melalui pemetaan pengetahuan empiris pemain dengan prinsip akustik. Oleh karena itu, penelitian ini diarahkan untuk mengeksplorasi mekanisme tersebut dalam konteks budaya musik Tanjidor Betawi.

Meskipun kajian etnofisika pada alat musik tradisional telah dilakukan dalam berbagai konteks budaya, pembahasan mengenai hubungan antara praktik musikal masyarakat dan prinsip-prinsip fisika, khususnya pada instrumen tiup dalam musik Tanjidor Betawi, masih perlu dikembangkan. Kajian terhadap Tanjidor tidak cukup hanya mengidentifikasi keberadaan konsep fisika pada alat musik tradisional, tetapi juga perlu menjelaskan bagaimana bunyi dihasilkan dan dimodifikasi melalui mekanisme akustik yang terlibat dalam praktik bermain musik. Aspek tersebut mencakup getaran sebagai sumber bunyi, perubahan panjang efektif kolom udara melalui pengoperasian katup, pembentukan resonansi, serta karakteristik harmonik yang memengaruhi kualitas bunyi instrumen. Selain itu, pengetahuan empiris pemain dalam mengatur tekanan udara, teknik meniup, dan penggunaan katup belum selalu dihubungkan secara sistematis dengan penjelasan konsep akustik dalam fisika. Dengan demikian, masih terdapat ruang kajian untuk mengintegrasikan praktik musikal dan pengetahuan lokal pemain Tanjidor dengan penjelasan ilmiah mengenai mekanisme pembentukan bunyi.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan kajian etnofisika yang menghubungkan tiga aspek secara terpadu, yaitu konteks budaya musik Tanjidor Betawi, mekanisme fisis pembentukan bunyi pada instrumen tiup, dan pemetaan pengetahuan empiris pemain ke dalam konsep akustik ilmiah. Penelitian ini tidak hanya mengidentifikasi konsep gelombang bunyi yang terdapat pada instrumen Tanjidor, tetapi juga menguraikan keterkaitan antara tindakan pemain ketika menghasilkan bunyi dengan fenomena fisika yang mendasarinya, seperti getaran, panjang efektif kolom udara, resonansi, dan harmonik. Melalui pendekatan tersebut, penelitian diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih kontekstual mengenai penerapan prinsip-prinsip gelombang bunyi dalam praktik musik tradisional sekaligus memperluas pemanfaatan budaya lokal sebagai sumber belajar fisika.

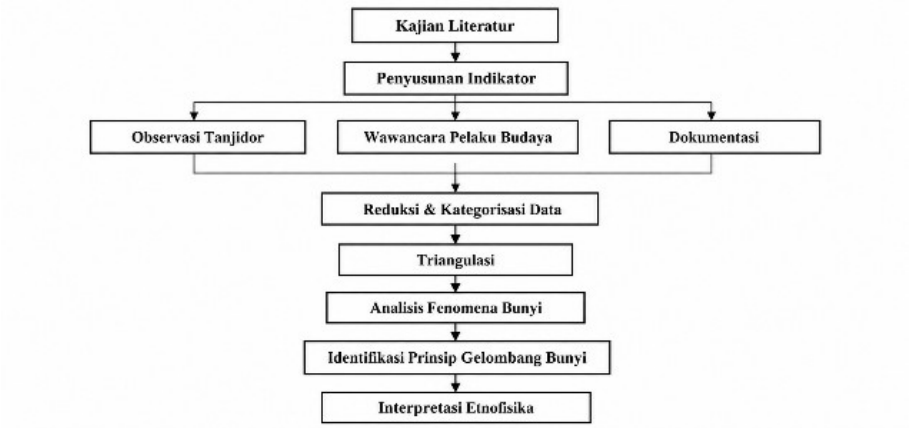
Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini diarahkan untuk menjawab tiga pertanyaan penelitian, yaitu: (1) bagaimana pengetahuan dan praktik empiris pemain dalam menghasilkan serta mengatur karakteristik bunyi pada instrumen tiup Tanjidor; (2) konsep-konsep gelombang bunyi apa yang dapat diidentifikasi dari praktik tersebut berdasarkan perspektif fisika; dan (3) bagaimana hasil eksplorasi etnofisika tersebut dapat dipetakan sebagai konteks sumber belajar fisika pada materi gelombang bunyi?

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi praktik permainan musik Tanjidor sebagai fenomena etnofisika serta mengidentifikasi prinsip-prinsip gelombang bunyi yang terkandung di dalamnya. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi pada pengembangan kajian etnofisika, khususnya yang berkaitan dengan musik tradisional, sekaligus mendokumentasikan pengetahuan lokal masyarakat Betawi. Selain itu, hasil penelitian dapat menjadi dasar pengembangan sumber belajar fisika berbasis budaya lokal, khususnya pada materi gelombang bunyi, sehingga konsep fisika dapat dikaitkan dengan fenomena budaya yang nyata dan dekat dengan kehidupan peserta didik.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan perspektif etnofisika yang berorientasi pada eksplorasi hubungan antara pengetahuan empiris masyarakat dan konsep fisika. Penelitian dilaksanakan di Sanggar Putra Mayangsari, yang merupakan salah satu tempat berlangsungnya aktivitas kesenian Tanjidor Betawi. Pemilihan lokasi didasarkan pada keberadaan aktivitas permainan Tanjidor serta keterlibatan pelaku seni yang memiliki pengalaman dalam memainkan instrumen tersebut. Pengumpulan data dilaksanakan pada bulan April 2026 melalui lima sesi observasi dan wawancara. Fokus eksplorasi penelitian dibatasi pada instrumen terompet Tanjidor, khususnya mekanisme pembentukan bunyi melalui getaran bibir pemain dan kolom udara, perubahan panjang efektif kolom udara melalui pengoperasian katup (valve), serta fenomena resonansi dan harmonik yang berkaitan dengan pembentukan karakteristik bunyi.

Tahap awal penelitian dilakukan melalui kajian literatur untuk membangun landasan konseptual dan menentukan konsep-konsep fisika yang relevan dengan permainan Tanjidor. Literatur yang dikaji meliputi artikel jurnal, buku, dan sumber ilmiah lainnya yang berkaitan dengan etnofisika, musik tradisional Betawi, Tanjidor, akustik musik, dan konsep gelombang bunyi. Alur penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur penelitian

Kajian literatur digunakan untuk mengidentifikasi indikator atau prinsip gelombang bunyi yang dapat digunakan sebagai acuan dalam menganalisis fenomena yang ditemukan di lapangan, seperti sumber bunyi, getaran, frekuensi, amplitudo, panjang gelombang, resonansi, harmonik, dan karakteristik bunyi. Hasil kajian literatur selanjutnya digunakan sebagai dasar penyusunan pedoman observasi dan wawancara.

Tahap kedua adalah observasi lapangan yang dilakukan secara langsung terhadap praktik permainan musik Tanjidor Betawi dalam setting alami tanpa memberikan perlakuan atau manipulasi terhadap aktivitas yang diamati. Observasi ini bertujuan memperoleh gambaran empiris mengenai karakteristik instrumen yang digunakan, teknik permainan, cara pemain menghasilkan bunyi, interaksi antara pemain dan instrumen, serta fenomena bunyi yang muncul selama pertunjukan. Pengamatan juga diarahkan pada aktivitas pemain instrumen tiup, terutama dalam mengatur tekanan udara, posisi bibir saat meniup, penggunaan katup, dan perubahan karakter bunyi yang dihasilkan. Aspek-aspek tersebut menjadi fokus pengamatan karena berkaitan dengan mekanisme pembentukan bunyi dan prinsip akustik, seperti getaran, panjang efektif kolom udara, resonansi, dan harmonik.

Selama observasi, peneliti melakukan pencatatan secara sistematis terhadap aktivitas musikal dan fenomena yang relevan dengan kajian etnofisika. Pencatatan dilakukan dengan menghubungkan tindakan dan pengetahuan praktis pemain dengan konsep fisika yang mendasarinya. Misalnya, pengamatan terhadap cara pemain meniup instrumen digunakan untuk mengidentifikasi peran getaran sebagai sumber bunyi, sedangkan pengamatan terhadap pengoperasian katup diarahkan untuk memahami perubahan panjang efektif kolom udara dan pengaruhnya terhadap nada yang dihasilkan. Dokumentasi berupa foto, video, dan catatan lapangan digunakan untuk merekam bentuk instrumen, teknik permainan, serta proses

https://doi.org/10.30599/jipfri.v10i2.5668

interaksi pemain dengan instrumen. Penggunaan observasi, wawancara, dan dokumentasi juga relevan dengan karakter penelitian kualitatif mengenai Tanjidor yang telah dilakukan sebelumnya (Bisma, 2024; Syadiidah & Yoesoef, 2020).

Tahap ketiga adalah wawancara semi-terstruktur yang dilakukan kepada pelaku kesenian Tanjidor Betawi. Informan dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* dengan mempertimbangkan pengalaman, keterlibatan, dan pengetahuan mereka mengenai praktik permainan serta pelestarian Tanjidor. Penelitian ini melibatkan empat orang informan yang terdiri atas satu pemain instrumen tiup sebagai informan utama dan tiga informan pendukung, yaitu pimpinan kelompok Tanjidor, pengrajin atau teknisi instrumen, serta pelaku pelestarian budaya. Untuk menjaga konsistensi penyajian data dan memudahkan identifikasi sumber informasi, setiap informan diberikan kode, yaitu I1 untuk pemain instrumen tiup, I2 untuk pimpinan kelompok Tanjidor, I3 untuk pengrajin atau teknisi instrumen, dan I4 untuk pelaku pelestarian budaya. Pemain instrumen tiup (I1) dipilih karena memiliki pengalaman langsung dalam menghasilkan dan mengatur bunyi, sedangkan informan pendukung (I2, I3, dan I4) memberikan informasi mengenai karakteristik instrumen, praktik pertunjukan, serta konteks budaya Tanjidor. Wawancara bertujuan menggali informasi yang tidak seluruhnya dapat diperoleh melalui observasi, terutama mengenai pengalaman pemain dalam mengatur tekanan udara, menggunakan katup, membedakan karakter bunyi, dan memahami perubahan nada selama permainan. Selain itu, wawancara juga menggali informasi mengenai sejarah, fungsi, serta pengetahuan lokal yang berkembang dalam praktik kesenian Tanjidor.

Pedoman wawancara disusun berdasarkan kajian literatur dan temuan awal observasi dengan tetap memberikan ruang kepada informan untuk menjelaskan pengalaman dan pengetahuannya secara terbuka. Pertanyaan dikembangkan sesuai dengan peran dan kompetensi masing-masing informan agar informasi yang diperoleh relevan dengan fokus penelitian. Dengan demikian, wawancara tidak hanya berfungsi untuk memperoleh informasi faktual mengenai kesenian Tanjidor, tetapi juga untuk mengungkap pengetahuan empiris pemain yang selanjutnya dianalisis dan dihubungkan dengan konsep akustik dalam fisika. Pendekatan wawancara semi-terstruktur juga digunakan dalam penelitian terdahulu mengenai Tanjidor untuk menggali informasi dari pelaku kesenian berdasarkan pengalaman dan pengetahuannya (Ansyah & Kurniawan, 2022).

Tahap berikutnya adalah pengumpulan data melalui tiga teknik, yaitu observasi, wawancara, dan dokumentasi. Observasi dilakukan secara langsung terhadap praktik permainan musik Tanjidor Betawi, khususnya penggunaan instrumen terompet, untuk memperoleh informasi mengenai karakteristik instrumen, teknik memainkan, pengaturan katup (valve), teknik pernapasan, serta karakteristik bunyi yang dihasilkan. Pengamatan difokuskan pada fenomena yang berkaitan dengan prinsip gelombang bunyi, meliputi mekanisme getaran sebagai sumber bunyi, perubahan tinggi dan rendah nada yang berkaitan dengan frekuensi, resonansi kolom udara, perubahan panjang efektif kolom udara akibat pengoperasian katup, perubahan intensitas bunyi, serta perbedaan karakter atau warna bunyi (timbre).

Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur kepada pemain instrumen tiup dan informan pendukung yang memiliki pengalaman serta pengetahuan mengenai kesenian Tanjidor. Wawancara bertujuan menggali pengalaman empiris pemain dalam menghasilkan bunyi, mengatur tekanan udara, menentukan nada tinggi dan rendah, melakukan penyeteman, mengoperasikan katup, serta membedakan karakter bunyi yang dihasilkan. Selain itu, wawancara juga digunakan untuk memperoleh informasi mengenai istilah lokal dan pengetahuan yang berkembang dalam praktik permainan Tanjidor. Pertanyaan wawancara disusun berdasarkan indikator kajian fisika dan temuan awal observasi, dengan tetap memberikan kesempatan kepada informan untuk menjelaskan pengalaman dan pengetahuannya secara terbuka.

Teknik dokumentasi dilakukan melalui pengambilan foto instrumen beserta bagian-bagiannya, perekaman video praktik permainan, dan penyusunan catatan lapangan untuk melengkapi serta memperkuat data hasil observasi dan wawancara. Sebelum proses wawancara dan dokumentasi dilakukan, peneliti meminta persetujuan informan mengenai keterlibatan mereka dalam penelitian serta izin penggunaan foto dan

video untuk kepentingan dokumentasi dan publikasi ilmiah.

Untuk memastikan proses pengumpulan data berlangsung secara sistematis dan sesuai dengan fokus penelitian, peneliti menyusun kisi-kisi instrumen observasi dan wawancara berdasarkan konsep-konsep gelombang bunyi yang relevan dengan karakteristik instrumen terompet Tanjidor. Kisi-kisi ini digunakan sebagai pedoman dalam mengidentifikasi fenomena fisika selama praktik permainan serta menggali pengetahuan empiris pemain melalui wawancara. Aspek yang dikaji meliputi getaran, frekuensi, panjang efektif kolom udara, resonansi, harmonik, intensitas, dan timbre. Rincian indikator observasi dan fokus pertanyaan wawancara disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen Observasi dan Wawancara

Konsep fisika	Indikator/deskriptor observasi	Fokus pertanyaan wawancara
Getaran	Mekanisme getaran bibir pemain sebagai sumber bunyi	Bagaimana pemain menghasilkan bunyi ketika memainkan terompet Tanjidor?
Frekuensi	Perubahan tinggi dan rendah nada	Bagaimana pemain menghasilkan nada tinggi dan rendah?
Panjang efektif kolom udara	Perubahan jalur udara melalui pengoperasian katup	Apa yang terjadi pada nada ketika katup ditekan atau dilepaskan?
Resonansi	Karakter bunyi yang muncul ketika sumber getaran berinteraksi dengan kolom udara	Bagaimana pemain menentukan atau menyesuaikan nada agar sesuai dengan kebutuhan permainan?
Harmonik	Perbedaan karakter bunyi yang berkaitan dengan komponen frekuensi penyusun bunyi	Apakah pemain mengenali perbedaan karakter bunyi pada nada yang dihasilkan?
Intensitas	Perubahan kuat dan lemah bunyi	Bagaimana pemain mengatur keras dan lemahnya bunyi?
Timbre	Perbedaan warna atau karakter bunyi instrumen	Bagaimana pemain membedakan karakter bunyi yang dihasilkan terompet Tanjidor?

Data yang diperoleh melalui kajian literatur, observasi, wawancara, dan dokumentasi dianalisis secara kualitatif menggunakan model analisis Miles, Huberman, dan Saldaña (2014), yang meliputi tiga tahapan, yaitu kondensasi data (*data condensation*), penyajian data (*data display*), serta penarikan dan verifikasi kesimpulan (*conclusion drawing and verification*). Pada tahap kondensasi data, rekaman wawancara ditranskripsikan, kemudian seluruh data hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi diseleksi, difokuskan, serta dikodekan berdasarkan kategori yang relevan dengan tujuan penelitian. Pengodean data dilakukan berdasarkan dua kategori utama, yaitu praktik budaya dan konsep fisika. Kategori praktik budaya mencakup teknik menghasilkan bunyi, pengaturan tekanan udara, teknik pernapasan, penggunaan katup (*valve*), penentuan nada, penyeteman, serta pengenalan karakter bunyi berdasarkan pengalaman empiris pemain. Sementara itu, kategori konsep fisika mencakup getaran, frekuensi, panjang efektif kolom udara, resonansi, harmonik, intensitas, dan timbre. Pengelompokan tersebut mengacu pada kisi-kisi instrumen observasi dan wawancara yang telah disusun untuk mengarahkan pengumpulan data mengenai hubungan antara praktik permainan terompet Tanjidor dan prinsip gelombang bunyi.

Tahap berikutnya adalah penyajian data dalam bentuk uraian deskriptif, dokumentasi visual, serta matriks yang menunjukkan hubungan antara aktivitas pemain, karakteristik instrumen, dan interpretasi konsep fisika. Data observasi digunakan untuk mendeskripsikan teknik permainan, pengoperasian katup, teknik pernapasan, dan karakteristik bunyi yang muncul selama permainan. Data wawancara digunakan untuk mengungkap pengalaman dan pengetahuan empiris pemain mengenai cara menghasilkan bunyi, mengatur tekanan udara, menentukan nada, serta membedakan karakter bunyi yang dihasilkan. Sementara itu, dokumentasi berupa foto, video, dan catatan lapangan digunakan sebagai data pendukung untuk memperjelas temuan observasi dan wawancara. Selanjutnya, informasi empiris tersebut dibandingkan dengan teori akustik dan hasil penelitian terdahulu yang relevan. Proses perbandingan ini dilakukan untuk menginterpretasikan keterkaitan antara tindakan dan pengetahuan pemain dengan prinsip fisika, khususnya mekanisme getaran, perubahan frekuensi, panjang efektif kolom udara, resonansi, pembentukan harmonik, intensitas, dan timbre. Interpretasi terhadap harmonik dilakukan berdasarkan penjelasan teoretis mengenai

karakteristik gelombang bunyi dan tidak dinyatakan sebagai hasil pengukuran kuantitatif apabila penelitian tidak menggunakan alat ukur akustik.

Tahap terakhir adalah penarikan dan verifikasi kesimpulan melalui penelaahan kembali hubungan antara data hasil observasi, wawancara, dokumentasi, dan kajian literatur. Verifikasi dilakukan dengan memeriksa konsistensi informasi dari berbagai sumber dan teknik pengumpulan data, sehingga interpretasi yang dihasilkan memiliki dasar empiris dan kesesuaian dengan konsep akustik dalam fisika. Hasil analisis kemudian digunakan untuk mengidentifikasi prinsip-prinsip gelombang bunyi yang tercermin dalam praktik permainan terompet Tanjidor, menjelaskan hubungan antara pengetahuan empiris pemain dan konsep fisika, serta menguraikan potensinya sebagai sumber belajar fisika berbasis budaya lokal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil observasi dan wawancara menunjukkan bahwa Tanjidor merupakan ansambel musik tradisional Betawi yang memadukan instrumen tiup dan perkusi. Instrumen tiup menjadi salah satu komponen penting dalam menghasilkan melodi, sedangkan instrumen perkusi berperan dalam membentuk pola irama. Dalam penelitian ini, eksplorasi etnofisika difokuskan pada instrumen terompet yang digunakan dalam ansambel Tanjidor, terutama bagian-bagian instrumen dan praktik pemain dalam menghasilkan serta mengatur bunyi.

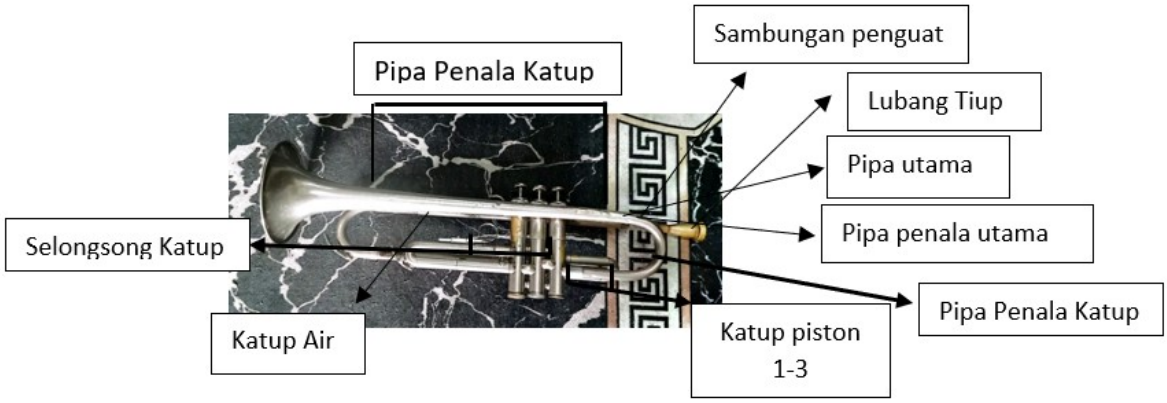
Berdasarkan hasil pengamatan, terompet Tanjidor memiliki beberapa bagian utama yang berperan dalam proses pembentukan bunyi, yaitu corong (bell), badan atau tabung instrumen, katup (valve), saluran udara, dan corong tiup (mouthpiece), seperti pada Gambar 2. Setiap bagian memiliki fungsi yang berkaitan dengan karakteristik akustik instrumen. Bunyi dihasilkan ketika pemain menggetarkan bibir pada mouthpiece melalui aliran udara dari sistem pernapasan. Getaran tersebut membangkitkan getaran kolom udara di dalam tabung instrumen. Selanjutnya, pemain mengubah nada melalui kombinasi pengoperasian katup dan pengaturan ketegangan bibir serta aliran udara. Dengan demikian, pembentukan bunyi pada terompet tidak hanya bergantung pada satu bagian instrumen, tetapi melibatkan interaksi antara pemain, sumber getaran, dan kolom udara.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa keterampilan memainkan terompet Tanjidor umumnya diperoleh melalui pengalaman, latihan, dan proses belajar secara langsung dari sesama pemain. Pengetahuan empiris tersebut tercermin dalam cara pemain mengatur tiupan, posisi bibir, dan penggunaan katup untuk menghasilkan variasi nada. Informan I1, sebagai pemain instrumen tiup, menjelaskan bahwa “untuk menghasilkan bunyi, tiupan harus diatur dan bibir ditempelkan dengan posisi yang tepat pada bagian terompet. Kalau tiupannya tidak pas, bunyinya juga tidak keluar dengan baik.” Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa pemain memiliki pemahaman praktis mengenai hubungan antara aliran udara dan getaran bibir dalam menghasilkan bunyi. Dalam perspektif fisika, praktik tersebut berkaitan dengan getaran bibir sebagai sumber eksitasi yang menggetarkan kolom udara di dalam instrumen.

Pengaturan tinggi-rendah nada juga menjadi bagian dari pengetahuan empiris pemain. Informan I1 menjelaskan bahwa “kalau ingin menghasilkan nada yang berbeda, posisi bibir dan katup harus disesuaikan. Katup ditekan sesuai dengan nada yang ingin dimainkan.” Ungkapan tersebut memperlihatkan bahwa pemain menggunakan kombinasi teknik bibir dan pengoperasian katup untuk menghasilkan variasi nada. Secara fisika, penekanan katup mengarahkan aliran udara melalui tambahan panjang tabung sehingga mengubah panjang efektif kolom udara dan frekuensi resonansi instrumen. Dengan demikian, praktik pemain dalam mengombinasikan posisi bibir dan katup dapat dikaitkan dengan konsep frekuensi dan resonansi kolom udara.

Dari perspektif pengelolaan kelompok, informan I2 menjelaskan bahwa “pemain biasanya belajar dari pemain yang lebih dahulu bisa. Mereka berlatih berulang kali sampai mengenal bunyi dan bisa mengikuti lagu yang dimainkan.” Pernyataan tersebut menggambarkan proses pewarisan keterampilan melalui pengalaman dan interaksi antarpemain. Sementara itu, informan I3, sebagai pengrajin atau teknisi instrumen, menjelaskan bahwa “bagian tabung dan katup memiliki fungsi dalam mengatur jalur udara, sedangkan bagian corong menjadi tempat keluarnya bunyi dari terompet.” Penjelasan tersebut dapat dihubungkan dengan karakteristik kolom udara, perubahan panjang efektif tabung, serta pemancaran bunyi dari

instrumen menuju udara bebas. Adapun informan I4, sebagai pelaku pelestarian budaya, menjelaskan bahwa “Tanjidor perlu terus dimainkan dan diperkenalkan kepada generasi muda agar kesenian ini tetap dikenal dan tidak hilang.” Pernyataan tersebut memperlihatkan bahwa praktik permainan Tanjidor juga memiliki dimensi pewarisan pengetahuan dan pelestarian budaya. Secara keseluruhan, hasil wawancara memperlihatkan keterkaitan antara pengetahuan empiris pemain, karakteristik instrumen, dan prinsip-prinsip akustik dalam fisika, terutama getaran, frekuensi, resonansi kolom udara, serta perambatan gelombang bunyi.



Gambar 2. Bagian-bagian Instrumen Trompet pada Ansambel Tanjidor

Berdasarkan hasil eksplorasi terhadap karakteristik instrumen dan praktik permainan tersebut, ditemukan beberapa aspek yang berkaitan dengan konsep gelombang bunyi. Hubungan antara bagian instrumen, temuan etnofisika, dan konsep fisika disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Eksplorasi Etnofisika Prinsip Gelombang Bunyi pada Instrumen Terompet Tanjidor

Bagian atau praktik instrumen	Temuan etnofisika	Konsep fisika
Corong tiup (*mouthpiece*)	Pemain menghasilkan bunyi dengan menggetarkan bibir melalui aliran udara yang diarahkan ke corong tiup	Getaran sebagai sumber bunyi
Bibir pemain	Ketegangan dan pola getaran bibir berperan dalam menghasilkan nada dengan tinggi berbeda	Frekuensi dan getaran
Badan atau tabung instrumen	Kolom udara di dalam tabung bergetar dan mendukung pembentukan frekuensi resonansi instrumen	Gelombang bunyi dan resonansi
Katup (*valve*)	Penekanan katup mengalihkan aliran udara melalui saluran tambahan sehingga mengubah panjang efektif kolom udara	Panjang efektif kolom udara dan frekuensi resonansi
Corong (*bell*)	Bagian corong yang melebar membantu radiasi gelombang bunyi dari dalam instrumen menuju udara terbuka	Radiasi bunyi dan karakteristik akustik
Teknik meniup	Pengaturan aliran dan tekanan udara serta ketegangan bibir memengaruhi kestabilan, kekuatan, dan karakter bunyi	Amplitudo, intensitas, dan frekuensi
Kombinasi katup dan teknik bibir	Kombinasi pengoperasian katup dan pengaturan getaran bibir memungkinkan pemain menghasilkan variasi nada	Frekuensi dasar dan harmonik

Hasil eksplorasi menunjukkan bahwa pembentukan bunyi pada terompet Tanjidor diawali oleh getaran bibir pemain ketika meniup melalui mouthpiece. Aliran udara dari sistem pernapasan menyebabkan bibir bergetar secara periodik sehingga menghasilkan gangguan tekanan pada kolom udara di dalam instrumen. Getaran tersebut kemudian berinteraksi dengan kolom udara dan membentuk gelombang bunyi di dalam tabung. Dalam konteks ini, bibir pemain berperan sebagai sumber getaran, sedangkan kolom udara di dalam instrumen menjadi bagian penting dalam menentukan karakteristik bunyi yang dihasilkan.

Perubahan tinggi dan rendah nada berkaitan dengan perubahan frekuensi getaran yang terjadi pada sistem akustik instrumen. Pemain mengatur nada melalui kombinasi ketegangan bibir, aliran udara, dan pengoperasian katup. Ketika katup ditekan, jalur udara dialihkan melalui saluran tambahan sehingga panjang efektif kolom udara

bertambah. Secara teoretis, penambahan panjang efektif kolom udara menyebabkan frekuensi resonansi menjadi lebih rendah, sedangkan panjang kolom udara yang lebih pendek memungkinkan frekuensi resonansi yang lebih tinggi. Hubungan tersebut dapat dijelaskan melalui prinsip bahwa frekuensi resonansi berbanding terbalik dengan panjang efektif kolom udara, dengan mempertimbangkan kondisi batas dan karakteristik sistem instrumen.

Bagian corong (bell) juga memiliki fungsi akustik dalam proses pembentukan dan perambatan bunyi. Bentuknya yang melebar membantu penyesuaian impedansi akustik antara kolom udara di dalam instrumen dan udara di luar instrumen. Proses tersebut mendukung radiasi gelombang bunyi dari instrumen menuju lingkungan sekitar. Dengan demikian, corong berperan dalam karakteristik penyebaran dan kualitas bunyi yang dihasilkan, bukan sebagai sumber energi tambahan bagi bunyi.

Selain frekuensi dasar, bunyi yang dihasilkan terompet dapat memiliki komponen frekuensi lain yang disebut harmonik. Kombinasi komponen frekuensi tersebut berkontribusi terhadap karakter atau warna bunyi (timbre) yang membedakan suara satu instrumen dengan instrumen lainnya. Sementara itu, perubahan kuat dan lemah bunyi berkaitan dengan amplitudo getaran dan intensitas gelombang bunyi. Dalam praktik permainan, pemain dapat memengaruhi karakteristik tersebut melalui pengaturan aliran udara dan teknik permainan. Namun, penjelasan mengenai frekuensi, harmonik, amplitudo, dan intensitas dalam penelitian ini merupakan interpretasi berdasarkan teori akustik apabila tidak didukung oleh pengukuran menggunakan instrumen analisis bunyi.

Secara keseluruhan, hasil eksplorasi memperlihatkan bahwa praktik permainan terompet Tanjidor memiliki keterkaitan dengan beberapa prinsip gelombang bunyi, mulai dari getaran bibir sebagai sumber bunyi, interaksi dengan kolom udara, pembentukan frekuensi resonansi, perubahan panjang efektif kolom udara melalui katup, hingga radiasi bunyi melalui corong instrumen. Keterkaitan tersebut menunjukkan bahwa pengetahuan empiris pemain dalam memainkan instrumen tradisional dapat dijelaskan melalui konsep akustik dalam fisika. Hubungan antara praktik budaya dan konsep ilmiah ini menjadi dasar untuk mengembangkan pemanfaatan instrumen Tanjidor sebagai sumber belajar fisika yang kontekstual dan berbasis budaya lokal.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa praktik permainan Tanjidor mengandung prinsip-prinsip fisika yang berkaitan dengan mekanisme pembentukan dan perambatan bunyi. Meskipun pemain Tanjidor tidak selalu menggunakan istilah ilmiah seperti frekuensi, resonansi, dan gelombang longitudinal, keterampilan mereka dalam mengatur tekanan napas, getaran bibir, posisi jari, serta penggunaan katup (valve) memperlihatkan adanya pengetahuan empiris yang berhubungan dengan konsep-konsep tersebut. Berdasarkan hasil wawancara, kemampuan memainkan instrumen umumnya diperoleh melalui pengalaman, latihan, dan kepekaan pendengaran secara otodidak. Praktik tersebut memperlihatkan bahwa pengetahuan lokal yang berkembang melalui aktivitas bermusik memiliki keterkaitan dengan prinsip akustik yang dapat dijelaskan secara ilmiah. Dalam perspektif etnofisika, pengalaman dan keterampilan pemain menjadi bagian penting untuk memahami bagaimana konsep fisika hadir dalam aktivitas budaya, meskipun tidak selalu dinyatakan melalui terminologi ilmiah.

Keterkaitan antara praktik permainan Tanjidor dan konsep frekuensi dapat diamati melalui cara pemain menghasilkan variasi tinggi-rendah nada. Pada instrumen terompet, perubahan nada tidak hanya ditentukan oleh panjang efektif kolom udara, tetapi juga oleh pengaturan ketegangan bibir dan pola getaran yang dihasilkan pemain. Pengoperasian katup mengarahkan aliran udara melalui tambahan panjang tabung sehingga mengubah panjang efektif kolom udara yang bergetar. Perubahan tersebut memengaruhi frekuensi resonansi instrumen dan memungkinkan pemain menghasilkan variasi nada. Dengan demikian, keterampilan pemain dalam mengombinasikan pengaturan bibir, tiupan, dan katup menunjukkan penerapan empiris hubungan antara karakteristik kolom udara dan frekuensi bunyi. Praktik tersebut memperlihatkan bahwa kemampuan menghasilkan nada tidak hanya bergantung pada struktur instrumen, tetapi juga pada koordinasi antara teknik permainan dan karakteristik akustik instrumen.

Konsep resonansi juga berperan dalam pembentukan bunyi pada instrumen Tanjidor.

Getaran bibir pemain yang terjadi pada bagian mouthpiece menjadi sumber eksitasi bagi kolom udara di dalam tabung instrumen. Ketika frekuensi getaran tersebut sesuai dengan frekuensi resonansi kolom udara, terbentuk bunyi dengan karakteristik nada tertentu. Kondisi resonansi dipengaruhi oleh panjang efektif kolom udara, bentuk tabung, serta karakteristik bagian-bagian instrumen. Sementara itu, bentuk corong (bell) berperan dalam membantu pemancaran energi bunyi dari dalam tabung menuju udara bebas. Bentuk corong mendukung proses peralihan perambatan bunyi dari dalam tabung ke lingkungan sekitarnya dan turut memengaruhi karakteristik bunyi yang dihasilkan. Oleh karena itu, karakteristik tabung dan corong instrumen berkaitan dengan kualitas bunyi yang didengar oleh pendengar.

Mekanisme pembentukan bunyi pada Tanjidor juga dapat dijelaskan melalui konsep gelombang longitudinal. Getaran bibir pemain menghasilkan perubahan tekanan udara yang merambat melalui kolom udara di dalam instrumen. Selanjutnya, bunyi merambat di udara sebagai gelombang longitudinal yang ditandai oleh adanya rapatan dan renggangan partikel medium. Proses tersebut menjelaskan hubungan antara sumber getaran, perambatan gelombang melalui medium udara, dan penerimaan bunyi oleh pendengar. Dengan demikian, praktik memainkan Tanjidor dapat digunakan untuk mengidentifikasi keterkaitan antara getaran sebagai sumber bunyi dan gelombang bunyi sebagai bentuk perambatan energi melalui medium. Penjelasan ini juga menunjukkan bahwa bunyi yang dihasilkan instrumen tidak hanya berkaitan dengan aktivitas pemain, tetapi melibatkan interaksi antara sumber getaran, kolom udara di dalam instrumen, dan medium perambatan di lingkungan sekitar.

Konsep pipa organa dapat digunakan sebagai pendekatan untuk menjelaskan hubungan antara struktur tabung dan karakteristik bunyi pada instrumen Tanjidor. Panjang efektif kolom udara dan kondisi batas pada ujung-ujung tabung memengaruhi frekuensi resonansi yang dapat terbentuk. Pada instrumen terompet, perubahan panjang efektif kolom udara terjadi melalui pengoperasian katup yang mengarahkan aliran udara ke jalur tabung tambahan. Mekanisme tersebut memengaruhi frekuensi resonansi dan menghasilkan variasi nada. Meskipun konstruksi terompet memiliki karakteristik tabung yang berbeda dari pipa organa sederhana, prinsip resonansi kolom udara tetap dapat digunakan sebagai landasan untuk memahami hubungan antara struktur instrumen dan pembentukan nada. Oleh karena itu, konsep pipa organa dalam penelitian ini digunakan sebagai model konseptual untuk menjelaskan fenomena resonansi kolom udara, bukan sebagai penyamaan konstruksi instrumen terompet dengan pipa organa sederhana. Penjelasan tersebut memperlihatkan bahwa konsep pipa organa dapat membantu menghubungkan karakteristik fisik instrumen dengan prinsip pembentukan bunyi yang dipelajari dalam fisika.

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian Fitrian & Herliana (2023) mengenai etnofisika alat musik Tehyan yang menunjukkan bahwa alat musik tradisional dapat dikaji melalui karakteristik gelombang bunyi, medium perambatan, dan interferensi. Kesamaan kedua penelitian terletak pada penggunaan instrumen musik tradisional sebagai konteks untuk mengidentifikasi konsep fisika. Perbedaannya terletak pada objek dan fokus eksplorasi. Penelitian ini berfokus pada instrumen terompet dalam ansambel Tanjidor dengan mengkaji keterkaitan antara praktik permainan, frekuensi, resonansi, gelombang bunyi, dan karakteristik kolom udara. Fokus tersebut memberikan gambaran mengenai bagaimana keterampilan pemain dalam mengatur tiupan, getaran bibir, dan katup dapat diinterpretasikan melalui prinsip-prinsip akustik. Hasil penelitian juga memperkuat kajian etnofisika terhadap alat musik tradisional lainnya, termasuk Gendang Serang Banten yang mengidentifikasi konsep intensitas bunyi, gelombang bunyi, dan pipa organa (Meifa et al., 2026). Temuan tersebut memperlihatkan bahwa karakteristik alat musik tradisional dapat dikaji melalui berbagai konsep fisika sesuai dengan mekanisme pembentukan bunyi pada masing-masing instrumen. Dalam konteks yang lebih luas, penelitian ini menunjukkan bahwa praktik budaya masyarakat menyimpan pengetahuan empiris yang dapat dihubungkan dengan konsep-konsep fisika (Nadiah et al., 2026). Dengan demikian, eksplorasi etnofisika tidak hanya mengidentifikasi keberadaan konsep fisika dalam aktivitas budaya, tetapi juga menjelaskan hubungan antara pengalaman masyarakat dan pengetahuan ilmiah.

Alat musik tradisional juga memiliki potensi sebagai sumber belajar kontekstual untuk

menghubungkan pengetahuan empiris masyarakat dengan konsep fisika (Septiana et al., 2025; Rahmadani, 2022). Hasil eksplorasi pada Tanjidor menunjukkan bahwa praktik memainkan instrumen yang diwariskan secara turun-temurun mengandung prinsip-prinsip fisika yang dapat dijelaskan melalui kajian ilmiah. Pengetahuan empiris pemain, seperti mengatur tekanan tiupan, ketegangan bibir, penggunaan katup, serta pemanfaatan bagian-bagian instrumen untuk menghasilkan variasi nada dan kualitas bunyi, dapat dikembangkan menjadi konteks pembelajaran fisika yang dekat dengan kehidupan peserta didik. Dalam hal ini, Tanjidor tidak hanya berfungsi sebagai objek budaya, tetapi juga berpotensi dikembangkan sebagai sumber belajar dan bahan ajar fisika berbasis etnofisika. Pengembangannya dapat dilakukan melalui modul, LKPD, bahan ajar digital, maupun aktivitas eksperimen sederhana yang membahas getaran, gelombang bunyi, dan resonansi. Penggunaan modul dan LKPD berbasis budaya lokal juga dapat mendukung pembelajaran fisika yang mengintegrasikan konsep ilmiah dengan konteks kehidupan masyarakat (Hiwauna et al., 2026; Afrilianti et al., 2026; Mahyudin & Hasan, 2024).

Pemanfaatan konteks budaya lokal dalam pembelajaran memungkinkan peserta didik menghubungkan konsep fisika yang bersifat abstrak dengan fenomena nyata dalam lingkungan sosial dan budaya mereka. Pendekatan tersebut dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan bermakna (Sasmi et al., 2025; Yuliani et al., 2026). Integrasi Tanjidor dalam pembelajaran fisika berpotensi mendukung pemahaman konsep melalui pengamatan langsung terhadap fenomena pembentukan bunyi, sekaligus menumbuhkan apresiasi terhadap pengetahuan lokal dan pelestarian budaya. Pembelajaran fisika berbasis budaya membantu peserta didik mengaitkan konsep ilmiah dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual (Pratiwi et al., 2025), bermakna (Munandar et al., 2022), serta mendorong apresiasi terhadap budaya daerah (Astuti et al., 2022; Nasution et al., 2024). Secara keseluruhan, kontribusi penelitian ini terletak pada pemetaan hubungan antara praktik permainan instrumen terompet dalam ansambel Tanjidor dan prinsip-prinsip gelombang bunyi melalui perspektif etnofisika. Pemetaan tersebut memperlihatkan bahwa aktivitas pemain dalam mengatur getaran bibir, tekanan tiupan, dan penggunaan katup dapat dijelaskan melalui konsep sumber bunyi, frekuensi, resonansi, serta perambatan gelombang longitudinal. Kajian ini memberikan sudut pandang bahwa pengetahuan empiris yang berkembang dalam praktik musik tradisional dapat menjadi titik awal untuk memahami konsep fisika secara kontekstual. Selain memperkaya kajian etnofisika pada alat musik tradisional Betawi, hasil penelitian ini juga memberikan dasar konseptual bagi pengembangan pembelajaran fisika yang mengintegrasikan fenomena budaya lokal dengan materi gelombang bunyi.

Meskipun demikian, hasil eksplorasi dalam penelitian ini perlu dipahami sesuai dengan ruang lingkup pendekatan kualitatif yang digunakan. Identifikasi konsep frekuensi, resonansi, dan gelombang bunyi didasarkan pada pengamatan terhadap praktik permainan serta penjelasan empiris para pemain yang kemudian diinterpretasikan menggunakan prinsip fisika. Oleh karena itu, uraian mengenai karakteristik akustik instrumen merupakan interpretasi konseptual dan belum dimaksudkan sebagai hasil pengukuran kuantitatif terhadap frekuensi, intensitas, atau spektrum harmonik bunyi. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan eksplorasi ini melalui pengukuran akustik menggunakan perangkat analisis frekuensi dan intensitas bunyi sehingga hubungan antara karakteristik instrumen, teknik permainan, dan fenomena gelombang bunyi dapat dikaji secara lebih terukur. Pengembangan penelitian juga dapat diarahkan pada pemanfaatan hasil eksplorasi sebagai dasar penyusunan dan pengujian bahan ajar fisika berbasis etnofisika untuk mengetahui kontribusinya terhadap pemahaman konsep dan apresiasi peserta didik terhadap budaya lokal.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil eksplorasi etnofisika, praktik permainan instrumen tiup Tanjidor Betawi memperlihatkan keterkaitan antara pengetahuan empiris pemain dan konsep-konsep fisika mengenai pembentukan bunyi. Praktik pemain dalam mengatur tekanan udara, ketegangan bibir, dan penggunaan katup berkaitan dengan mekanisme getaran sumber bunyi, perubahan panjang efektif kolom udara, serta resonansi.

Secara fisika, karakteristik instrumen tiup Tanjidor dapat dijelaskan melalui hubungan antara getaran sumber bunyi, frekuensi resonansi, panjang efektif kolom udara, dan radiasi bunyi melalui corong instrumen. Hasil eksplorasi ini memperlihatkan bahwa praktik budaya Tanjidor dapat digunakan sebagai konteks untuk menghubungkan pengetahuan empiris masyarakat dengan konsep gelombang bunyi.

Dalam konteks pendidikan, hasil penelitian memiliki potensi sebagai sumber belajar fisika berbasis budaya lokal, khususnya untuk pembelajaran gelombang bunyi Fase F. Penelitian selanjutnya perlu mengembangkan pengukuran karakteristik akustik instrumen dan menguji implementasi pembelajaran berbasis etnofisika untuk memperoleh bukti empiris mengenai kontribusinya terhadap pemahaman konsep fisika peserta didik.

PERNYATAAN

Kontribusi Penulis: Naura Fathina Abidah: Konseptualisasi, Investigasi, Kurasi Data, Penulisan – Draf Awal. Irnin Agustina Dwi Astuti: Metodologi, Supervisi, Validasi, Penulisan – Telaah dan Penyuntingan. Luluk Setyowati: Penulisan – Telaah dan Penyuntingan, khususnya aspek kebahasaan dan keterbacaan naskah berbahasa Inggris. Yoga Budi Bhakti: Konseptualisasi, Metodologi, Analisis Formal, Supervisi, Penulisan – Telaah dan Penyuntingan. Seluruh penulis telah membaca dan menyetujui naskah akhir serta bertanggung jawab atas isi publikasi.

Pendanaan: Penelitian ini tidak menerima pendanaan eksternal.

Konflik Kepentingan: Para penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan, baik finansial maupun personal, yang dapat memengaruhi pelaksanaan penelitian, analisis data, maupun publikasi hasil penelitian ini.

Pernyataan Penggunaan Kecerdasan Artifisial (AI): Dalam penyusunan naskah ini, penulis menggunakan ChatGPT (OpenAI, GPT-6) sebagai alat bantu untuk memperbaiki struktur kalimat, tata bahasa, keterbacaan, dan penyuntingan bahasa. Setelah menggunakan aplikasi tersebut, penulis telah menelaah dan menyunting isi naskah sesuai kebutuhan serta bertanggung jawab penuh atas keakuratan data, interpretasi, dan isi publikasi. Aplikasi AI tidak digunakan untuk menghasilkan data penelitian maupun menggantikan proses analisis dan interpretasi data oleh penulis.

Persetujuan Etik: Persetujuan tertulis (*informed consent*) diperoleh dari seluruh informan sebelum pelaksanaan wawancara dan pengumpulan data.

Ketersediaan Data: Data yang mendukung temuan penelitian ini tersedia dari penulis korespondensi atas permintaan yang wajar.

REFERENSI

Afrilianti, S., Arifah, A., & Nafis, E. R. (2026). Potensi tradisi nyorong sebagai konteks Pembelajaran IPA Kontekstual berbasis budaya lokal: Tinjauan literatur. *Indonesian Journal of STEM Education, 8*(2), 156–166. https://doi.org/10.67434/ijse.v8i2.2480

Aikenhead, G. S. (1996). Science education: Border crossing into the subculture of science. *Studies in Science Education, 27*(1), 1–52. https://doi.org/10.1080/03057269608560077

Ansyah, M. H., & Kurniawan, A. (2022). Memperkenalkan kembali musik tradisional Betawi: Tanjidor melalui perancangan video dokumenter. *FAD, 1*(1), 15. https://eproceeding.itenas.ac.id/index.php/fad/article/view/1155

Astuti, I. A. D., & Bhakti, Y. B. (2021). Kajian etnofisika pada tari piring sebagai media pembelajaran fisika. In *SINASIS (Seminar Nasional Sains), 2*(1). https://perpus.unindra.ac.id/index.php/sinasis/article/view/5387

Astuti, I. A. D., Bhakti, Y. B., & Sumarni, R. A. (2021). Identification of rice drying culture “MOE” in Lebak as ethnophysics-based learning resource. *Nucleus, 2*(1), 33–38. https://doi.org/10.37010/nuc.v2i1.409

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

Azhari, G., Aminoto, T., & AJ, S. (2026). Pengembangan e-modul fisika interaktif berbasis kontekstual pada materi suhu dan kalor siswa SMP. *KUANTUM: Jurnal Pembelajaran dan Sains Fisika, 7*(1), 1–11. https://doi.org/10.63976/kuantum.v7i1.1315

Bisma, E. (2024). *Kesenian Tanjidor Sanggar Putra Mayangsari di Kelurahan Cijantung Kecamatan Pasar Rebo Jakarta Timur* [Skripsi, Institut Seni Indonesia Yogyakarta]. Repositori ISI Yogyakarta. https://digilib.isi.ac.id/16277/

Fitrian, A., & Herliana, F. (2023). Kajian etnofisika alat musik tradisional Tehyan pada materi gelombang bunyi. In *SINASIS (Seminar Nasional Sains), 4*(1).

https://perpus.unindra.ac.id/index.php/sinasis/article/view/7114

Hasanah, T. A. N., Huda, C., & Kurniawati, M. (2017). Pengembangan modul pembelajaran fisika berbasis problem based learning (PBL) pada materi gelombang bunyi untuk siswa SMA kelas XII. *Momentum: Physics Education Journal*, 56–65. https://doi.org/10.21067/mpej.v1i1.1631

Heldawati, H. (2022). Deskripsi kebutuhan LKS berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan gelombang bunyi kelas XI MA. *DIFFRACTION: Journal for Physics Education and Applied Physics, 4*(1), 24–32. https://doi.org/10.37058/diffraction.v4i1.5689

Hiwauna, C. K., Napitupulu, N. D., Muslimin, M., Gustina, G., Paramita, I., & Laratu, W. N. (2026). Analisis potensi etnosains pada masyarakat asli Kecamatan Lore Utara sebagai sumber belajar fisika. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online), 14*(1), 103–115. https://doi.org/10.22487/jpft.v14i1.5627

Mahyudin, H., & Hasan, S. N. (2024). Etnofisika permainan tradisional Dodorobe sebagai pengembangan bahan ajar fisika. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika dan Riset Ilmiah), 8*(2), 82–91. https://doi.org/10.30599/jipfri.v8i2.3790

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. https://newjournal.unindra.ac.id/index.php/schrodinger/article/view/1441

Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). Qualitative data analysis: A methods sourcebook (3rd ed.). Sage Publications.

Munandar, R., Ristanti, C. I., Nurhidayati, N., Busyairi, A., & Rokhmat, J. (2022). Analisis potensi pembelajaran fisika berbasis etnosains untuk meningkatkan kecintaan budaya lokal masyarakat Bima. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Fisika Indonesia, 4*(1). https://doi.org/10.29303/jppfi.v4i1.169

Naba, S. D., Kuswanto, H., Kurniawan, A., & Adrianto, N. (2024). Exploring of physics concepts of “sound waves” in the Moronene tribe’s Tamburu musical instrument as a physics learning material. *Science: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA, 4*(4), 519–527. https://doi.org/10.51878/science.v4i4.3773

Nadiah, S., Rohimah, B., & Fajariyanti, N. (2026). Analisis etnosains pada alat musik tradisional Angklung Buhun sebagai sumber belajar IPA siswa SMP. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu, 6*(1), 547–559. https://doi.org/10.54065/pelita.6.1.2026.1473

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, 12*(3), 359–362. https://journal.ipts.ac.id/index.php/ED/article/view/6362

Novitasari, M., Connie, C., & Risdianto, E. (2021). Pengembangan e-modul berbasis web sebagai bahan ajar fisika pada materi gelombang bunyi di SMA. *Jurnal Kumparan Fisika, 4*(3), 203–212. https://doi.org/10.33369/JKF.4.3.203-212

Pratiwi, A. D., Putri, E. A. K., Admoko, S., & Misbah, M. (2025). Generasi fisika yang kreatif dan peduli budaya: Eksplorasi permainan tradisional kapal otok-otok sebagai media pembelajaran berbasis etnofisika. *Reog: Journal of Ecoethnoscience Education, 1*(1), 1–8. https://doi.org/10.58706/reog.v1n1.p1-8

Punnari, N., Syamsuriwal, S., Laratu, W. N., Ratnaningtyas, D. I., & Zaky, M. (2024). Pengaruh metode mind mapping terhadap pemahaman konsep peserta didik pada materi getaran, gelombang dan bunyi. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online), 12*(3), 198–208. https://doi.org/10.22487/jpft.v12i3.3806

Purnama, Y. (2015). Peranan sanggar dalam melestarikan kesenian tradisional Betawi. *Patanjala: Journal of Historical and Cultural Research, 7*(3), 461–476. https://garuda.kemdiktisaintek.go.id/documents/detail/738083

Rahmadani, S. D. (2022). Kajian konsep gelombang bunyi berbasis etnofisika Aceh pada permainan *seurune on u*. *GRAVITASI: Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains, 5*(2), 30–36. https://doi.org/10.33059/gravitasi.jpfs.v5i02.6597

Sasmi, R. R., Shiha, S. N., Saregar, A., & Deta, U. A. (2025). Perspektif siswa SMA terhadap kearifan lokal, literasi sains, dan motivasi belajar dalam pembelajaran fisika. *Reog: Journal of Ecoethnoscience Education, 1*(1), 32–39. https://doi.org/10.58706/reog.v1n1.p32-39

Septiana, N., Sapitri, H., Aini, H., Novianti, B. A., Juandi, T., & Syahidi, K. (2025). Rekonstruksi etnofisika pada proses pembuatan dan pertunjukan Gendang Beleq masyarakat Sasak Lombok: Analisis getaran, gelombang bunyi, dan resonansi. *KASTA: Jurnal Ilmu Sosial, Agama, Budaya dan Terapan, 5*(3), 929–942. https://doi.org/10.58218/kasta.v5i3.4248

Syadiidah, & Yoesoef, M. (2020). Study of inheritance in the oral tradition of Tanjidor: Between Betawi and Sundanese identities. In *Nusantara's Indigenous Knowledge* (pp. 211–232). Nova Science Publishers. https://dara.ui.ac.id/en/research-output/f45c6404-e50c-46e4-bf1d-6f5de52bb5be

Yulfianti, Y., Sondakh, S. I., & Yumni, A. (2024). Tafsir digital Tari Betawi Topeng Tiga: Titik temu tradisi dan modernitas. *Beranda, 1*(2), 1–15. https://doi.org/10.52969/beranda.v1i2.44

Yuliani, I., Zahrel, F. P., & Sari, M. (2026). Mengintegrasikan kearifan lokal ke dalam pendidikan fisika untuk menumbuhkan keterampilan abad ke-21: Tinjauan konseptual tematik. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika, 6*(1), 148–167. https://doi.org/10.52434/jpif.v6i1.43775