



Kajian Etnosains Arsitektur Rumah Panggung “*Dalam Loka*” Sumbawa sebagai Sumber Pembelajaran Fisika

Hermansyah^{1,2}, Siti Sriyati¹, Winny Liliawati¹

¹Universitas Pendidikan Indonesia

²Universitas Samawa

*Corresponding author: hermansyah.fis92@gmail.com

Article History:

Received: Mei 01, 2024

Revised: Mei 14, 2024

Accepted: Mei 21, 2024

Published: Juni 01, 2024

Keywords: *Dalam loka* sumbawa, ethnoscience, physics learning resources, the architecture of the house on stilts

Abstract: *Indonesia is very rich in cultural diversity which is reflected in various aspects including the "Dalam Loka" stilt house as a form of local wisdom from the Samawa, Sumbawa, and NTB tribes. Dalam Loka, it can be used as a learning medium or resource by studying the architecture of the building based on physics concepts. This research aims to identify the physics concepts contained in the architecture of Dalam Loka stilt houses by reconstructing the community's original knowledge into scientific knowledge which can be used as a source of physics learning. The research method used is ethnoscience-based descriptive qualitative. Data collection was carried out in Sumbawa Regency, NTB using observation, interviews, and literature review techniques. The data obtained is then analyzed, verified and reduced, then constructed, and interpreted into scientific knowledge. Physics concepts that can be explored from stilt houses in the workshop are damped forces, properties and types of insulating materials, temperature, heat, earth rotation, balance, gravity, pressure, lateral forces, Bernoulli's principle, simple planes, density, elasticity, water absorption, and rigid objects. The results of the research show that the architecture of stilt houses in the location can be interpreted into scientific knowledge and implemented in physics learning.*

Abstrak: Indonesia sangat kaya akan keragaman budaya yang tercermin dalam berbagai aspek diantaranya rumah panggung “*Dalam Loka*” sebagai bentuk kearifan lokal suku Samawa, Sumbawa, NTB. *Dalam Loka* dapat dijadikan sebagai media atau sumber pembelajaran dengan mengkaji arsitektur bangunannya berdasarkan konsep-konsep fisika. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi konsep-konsep fisika yang terdapat pada arsitektur rumah panggung *Dalam Loka* dengan merekonstruksi pengetahuan asli masyarakat ke dalam pengetahuan ilmiah yang dijadikan sebagai sumber pembelajaran fisika. Metode penelitian yang digunakan kualitatif deskriptif berbasis etnosains. Pengambilan data dilakukan di Kabupaten Sumbawa, NTB dengan teknik observasi, wawancara, dan kajian literatur. Data yang diperoleh kemudian dianalisis, diverifikasi, dan direduksi kemudian dikonstruksi serta diinterpretasikan menjadi pengetahuan sains. Konsep fisika yang dapat digali dari rumah panggung *dalam loka* yaitu gaya teredam, sifat dan jenis bahan isolator, suhu, kalor, rotasi bumi, keseimbangan, gaya berat, tekanan, gaya lateral, prinsip bernoulli, pesawat sederhana, kepadatan, elastisitas, absorpsi air, dan benda tegar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa arsitektur rumah panggung *dalam loka* dapat diinterpretasikan ke dalam pengetahuan sains dan diimplementasikan dalam pembelajaran fisika.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia dengan 17.508 pulau (Mudrikah et al., 2014; Sa'diyah et

al., 2021) yang didiami oleh lebih dari 360 suku bangsa (Farhaeni et al., 2023). Indonesia sebagai negara yang kaya akan keragaman budaya. Keragaman ini

tercermin dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat, termasuk bahasa, adat istiadat, seni dan budaya, agama, serta tradisi-tradisi lokal. Tradisi di Indonesia merupakan kekayaan budaya yang meliputi beragam aspek kehidupan seperti keagamaan, adat istiadat, seni, bahasa, dan lain-lain (Rofiq, 2019). Tradisi-tradisi lokal masyarakat Indonesia meliputi rumah-rumah adat, lagu daerah, tari tradisional, pakaian tradisional, makanan tradisional, situs bersejarah, adat istiadat, permainan tradisional dan lain sebagainya (Misbah & Fuad, 2019), kekayaan yang beranekaragam ini dikenal dengan kearifan lokal (Asra et al., 2021).

Kearifan lokal merupakan warisan budaya yang berharga dan sering kali menjadi aset penting dalam menjaga keberlanjutan lingkungan, kesejahteraan masyarakat, dan identitas budaya suatu daerah. Meskipun sering kali terpinggirkan oleh modernisasi dan globalisasi, upaya untuk mempertahankan dan menghargai kearifan lokal sangatlah penting. Agar budaya lokal tidak punah, pelestarian tetap terus bertahan seiring perkembangan zaman (Brata Ida Bagus, 2016). Pelestarian kearifan lokal dari setiap budaya ataupun etnis di Indonesia, selain memiliki manfaat pada bidang kebudayaan juga pada bidang pendidikan khususnya pada pembelajaran. Kearifan lokal dapat menjadi bahan kajian atau sumber belajar kontekstual dalam pembelajaran bagi pendidik dan peserta didik baik di tingkat sekolah maupun pendidikan tinggi. Pembelajaran yang memperhatikan kearifan lokal sebagai sumber pembelajaran adalah pembelajaran yang memiliki unsur etnosains (Pertiwi et al., 2021).

Etnosains adalah cabang ilmu pengetahuan yang menggabungkan prinsip-prinsip etnografi (studi tentang kebudayaan dan masyarakat) dengan metode dan teori ilmiah untuk memahami hubungan antara budaya manusia dan sains. Etnosains adalah pendekatan yang

menciptakan suasana pembelajaran dengan menghubungkan unsur-unsur budaya sebagai komponen integral dari proses pembelajaran (Nur Aura Ladistya Novanda et al., 2024). Etnosains merupakan upaya untuk merekonstruksi pengetahuan asli masyarakat (*indigeneous science*) menjadi pengetahuan ilmiah (*scientific knowledge*) (Hadi & Ahied, 2017; W. E. Rahayu & Sudarmin, 2015). Etnosains merupakan pengetahuan asli yang dimiliki oleh suatu etnis atau kelompok sosial tertentu (Pane et al., 2022). Tujuan dari etnosains adalah untuk menggali hubungan antara budaya, pengetahuan, dan praktik ilmiah, serta untuk meningkatkan pemahaman tentang bagaimana konteks budaya mempengaruhi produksi dan penyebaran pengetahuan ilmiah.

Suku Samawa merupakan suku terbesar yang mendiami Kabupaten Sumbawa dan Sumbawa Barat di Pulau Sumbawa Nusa Tenggara Barat (Amrin et al., 2020). Suku Samawa diyakini berasal dari Sumbawa sendiri dan merupakan suku pribumi (Anshori, 2018) yang mendiami pulau tersebut sejak zaman dulu dengan bahasa dan budaya yang khas. Bahasa yang mereka gunakan termasuk dalam rumpun bahasa Austronesia (Wahid, 2021), dengan dialek-dialek yang berbeda-beda tergantung pada wilayah tempat tinggal mereka. Budaya tradisional mereka mencakup upacara adat, tarian tradisional, seni ukir, serta cerita rakyat dan mitologi yang diwariskan secara turun-temurun (Marhandra, 2020). Suku ini memiliki mata pencaharian dalam bidang pertanian, perikanan, peternakan, dan kerajinan tangan. Seperti banyak masyarakat adat di Indonesia, Suku Samawa juga mengalami perubahan sosial dan budaya sebagai akibat dari modernisasi dan globalisasi. Meskipun demikian, mereka masih mempertahankan banyak aspek dari budaya dan tradisi yang merupakan bentuk kearifan lokal mereka, yang menjadi

bagian integral dari identitas mereka sebagai suku bangsa.

Satu diantara kearifan lokal yang merupakan cerminan dari etnosains yang dimiliki oleh Suku Samawa yaitu *Dalam Loka*. *Dalam loka* merupakan istana kesultanan Sumbawa yang berbentuk rumah panggung (*bale panggung* dalam bahasa Samawa) seperti yang terlihat pada Gambar 1. Rumah panggung ini adalah yang terbesar di dunia. Pembangunan rumah panggung ini sangat erat kaitannya dengan tradisi dan agama yang dianut oleh kesultanan Sumbawa saat itu yaitu Islam. *Dalam loka* dari awal pembangunannya tahun 1885 sampai sekarang masih tetap dilestarikan sebagai warisan budaya dengan beberapa kali dilakukan pemugaran. Istana ini juga sebagai simbol kejayaan kesultanan Sumbawa pada masa lalu (Subari & Anwar, 2021) yang sampai saat ini tetap digunakan sebagai tempat pelaksanaan kegiatan adat samawa. Struktur bangunan dari rumah panggung ini memiliki ciri khas tersendiri baik dari bahan yang digunakan maupun bentuknya yang dapat dikaji sebagai sumber pembelajaran fisika bagi peserta didik. Yuliatin et al., (2022) menyatakan bahwa kearifan lokal suku samawa dapat diintegrasikan dalam pembelajaran PPKn SMP. Hermansyah & Gunawan (2021) menyatakan bahwa nilai-nilai pendidikan karakter yang terkandung dalam khazanah leksikon *Dalam Loka* dapat dijadikan sebagai media dalam menemukan model baru penguatan karakter berbasis kearifan lokal. Meyundasari et al., (2023) menemukan bahwa beberapa konsep matematika ditemukan melalui kajian etnomatematika kearifan lokal budaya sumbawa istana *dalam loka*. Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji terkait integrasi budaya sumbawa khususnya istana *dalam loka* sebagai sumber pembelajaran kecuali pada pembelajaran fisika. Berdasarkan premis bahwa kearifan lokal suatu komunitas dapat diintegrasikan dalam pembelajaran dan masih jarang

yang mengkaji dari sisi fisiknya maka dilakukan penelitian tentang kajian etnosains arsitektur rumah panggung *Dalam Loka* Sumbawa sebagai sumber pembelajaran fisika. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi konsep-konsep fisika yang terdapat pada arsitektur rumah panggung *Dalam Loka* berdasarkan hasil kajian.



Gambar 1. *Dalam Loka*
(Sumber: www.netralnews.com)

METODE PENELITIAN



Gambar 2. Langkah-Langkah Penelitian Kualitatif (Creswell, 2016)

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif berbasis etnosains dan dilakukan di Kabupaten Sumbawa, Nusa Tenggara Barat. Lokasi ini dipilih karena di Kabupaten ini terdapat rumah panggung terbesar di dunia yang merupakan peninggalan budaya masyarakat. Rekonstruksi difokuskan pada kearifan lokal masyarakat berupa arsitektur rumah panggung *dalam loka* untuk dikaitkan dengan sains. Data penelitian diperoleh dengan melakukan observasi langsung, wawancara terbuka kepada tokoh adat, dan menyiapkan referensi dari jurnal dan artikel yang diperoleh secara *online* dari *web*, *data base publisher* nasional mengenai pembelajaran

sains berbasis etnosains arsitektur rumah panggung. Data yang diperoleh dianalisis secara manual dengan mereduksi data, menyajikan data, menarik kesimpulan dan memverifikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sumbawa dikenal dengan sebutan *Tana Intan Bulaeng* (negeri limpahan emas permata) didiami oleh suku Samawa yang merupakan suku asli di Kabupaten ini. Budaya Sumbawa mengedepankan *adat barenti lako syara' dan syara' barenti lako kitabullah* (adat berpegang pada syariat, dan syariat berpegang pada kitabullah) dimana semua aturan adat istiadat maupun nilai-nilai dalam sendi kehidupan *tau Samawa* (masyarakat Sumbawa) harus bersemangatkan pada syariat Islam, tidak terkecuali kearifan lokalnya yang masih ada sampai saat ini. *Dalam Loka* merupakan satu diantara banyaknya kearifan lokal yang terdapat di

Sumbawa. *Dalam loka* ini berbentuk rumah panggung yang sangat luas sehingga dinobatkan sebagai rumah panggung terbesar di dunia sampai saat ini yang dibangun pada 1885, saat pemerintahan Paduka Yang Mulia Dewa Masmawa Sultan Muhammad Jalaludinsyah III. *Dalam loka* digunakan sebagai pusat kekuasaan dan pemerintahan selain rumah tinggal dan tempat peristirahatan.

Arsitektur rumah panggung *dalam loka* berdasarkan hasil wawancara dengan tokoh masyarakat yang dilakukan sangat erat kaitannya dengan ajaran islam yang dianut oleh kesultanan pada masa itu. Pengetahuan masyarakat tentang arsitektur *dalam loka* ini disebut pengetahuan asli masyarakat (*indigeneous science*). Pengetahuan ini dapat direkonstruksi menjadi pengetahuan ilmiah (*scientific knowledge*) seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekonstruksi Pengetahuan Asli menjadi Pengetahuan Ilmiah

No	Aspek	Pengetahuan Asli	Pengetahuan Ilmiah
1	Berbentuk Panggung  (Sumber: disbudpar.sulselprov.go.id)	Berbentuk panggung mengikuti rumah adat Gowa Makassar	Rumah panggung merupakan konstruksi rumah tahan gempa. Pulau Sumbawa memiliki satu gunung api aktif yaitu Tambora. Aktivitas gunung api ini memiliki kaitan erat dengan gempa bumi karena gempa terjadi akibat adanya aktivitas magma, yang biasa terjadi sebelum gunung api Meletus. Rumah panggung mampu meredam getaran dari gempa bumi. Konsep Fisika: Gaya Tereadam Gaya teredam adalah gerak osilasi yang berlawanan dengan arah kecepatan sistem dan umumnya sebanding dengan itu, sehingga menghasilkan peluruhan amplitudo secara eksponensial terhadap waktu yang secara bertahap akan menghilangkan energi getaran seiring waktu.
2	Bahan bangunan berupa kayu  (Sumber: www.netralnews.com)	Kayu lebih mudah untuk diperoleh dan dibentuk polanya sesuai dengan kebutuhan untuk konstruksi	Kayu dipilih karena bersifat kedap air, isolator, dan mudah dibentuk. Kayu bersifat isolator karena kemampuannya menghambat aliran listrik dan panas. Sifat ini membuat kayu sangat berguna dalam berbagai aplikasi yang memerlukan isolasi termal dan listrik.

No	Aspek	Pengetahuan Asli	Pengetahuan Ilmiah
3	Pembangunan <i>Dalam Loka</i> menghadap selatan 	Agar aktivitas istana yang terus menerus tidak mengganggu kegiatan ibadah di masjid. Karena di bagian barat <i>Dalam Loka</i> terdapat Masjid Raya Sumbawa.	<p>Konsep Fisika: Sifat dan Jenis Bahan Isolator Isolator merujuk pada bahan atau zat yang tidak dapat menghantarkan panas dan listrik. Isolator sulit untuk mengalirkan elektron bebas dari satu atom atau molekul ke yang lain. Pada material dengan hambatan jenis yang besar (kayu), elektron sulit melepaskan diri dari ikatan inti pada atom. Sehingga isolator sulit dialiri arus listrik.</p> <p>Untuk memaksimalkan pemaparan sinar Matahari. Selain itu, agar atap rumah tidak mudah mengalami kerusakan dan terangkat ketika terkena angin dari timur. Umumnya angin bertiup dari timur-barat, bukan utara-selatan. Ini terjadi karena rotasi bumi menghasilkan apa yang dikenal sebagai efek Coriolis.</p> <p>Konsep Fisika: Suhu, Kalor, Rotasi Bumi Suhu adalah ukuran derajat panas atau dingin suatu benda. Pada konteks atap rumah, suhu atap dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti sinar matahari, suhu udara luar, dan angin. Kalor adalah energi panas yang ditransfer dari satu objek ke objek lain karena perbedaan suhu. Dalam konteks atap rumah, kalor dapat diserap oleh atap disebarkan keseluruhan permukaan dari sinar matahari dan kemudian ditransfer ke dalam rumah. Efek Coriolis memiliki pengaruh besar terhadap arah angin di bumi. Karena bumi berputar pada porosnya, angin yang bergerak di atas permukaan bumi akan mengalami defleksi dari jalur lurus akibat Efek Coriolis. Di belahan bumi utara, Efek Coriolis menyebabkan angin yang bergerak dari arah yang lurus akan dibelokkan ke kanan dan di belahan bumi selatan, Efek Coriolis menyebabkan angin yang bergerak dari arah yang lurus akan dibelokkan ke kiri. Secara matematis, percepatan Coriolis dapat dinyatakan sebagai $a_C = 2 \times v \times \Omega \times \sin(\varphi)$, di mana v adalah kecepatan benda, Ω adalah kecepatan sudut rotasi bumi, dan φ adalah lintang tempat.</p>
4	Batu kali sebagai fondasi	Penopang tiang agar tidak bersentuhan langsung dengan permukaan tanah dan tidak tertanam ke tanah.	Mempertimbangkan karakteristik fisiknya seperti kekuatan, stabilitas, kemampuan untuk mendistribusikan beban, serta ketersediaan lokalnya, pondasi rumah panggung dari batu kali menjadi pilihan yang masuk akal dan efektif dalam menjaga kestabilan dan ketahanan struktur rumah panggung akibat tekanan dari atas. Konsep Fisika: Keseimbangan Statis Keseimbangan statis berarti struktur rumah tetap diam dan tidak bergeser atau miring

(Sumber: Youtube TRANS7 Lifestyle)

No	Aspek	Pengetahuan Asli	Pengetahuan Ilmiah
			ketika dipengaruhi oleh berbagai gaya. Keseimbangan statis dapat di capai pada batu fondasi, dua syarat utama harus dipenuhi: 1) Semua gaya yang bekerja pada struktur, baik horizontal maupun vertikal, harus seimbang. Ini berarti gaya-gaya yang bekerja dari berbagai arah harus saling meniadakan. 2) Semua momen (gaya yang menyebabkan rotasi) terhadap suatu titik harus sama dengan nol. Hal ini mencegah rumah dari miring atau terbalik.
5	Tiang berjumlah 99 masing-masing berdiameter 30 cm 	Menunjukkan asmaul husna (Sifat-sifat Allah Tuhan Yang Maha Esa).	Tiang harus mampu menahan gaya berat seluruh struktur rumah, serta beban tambahan yang dihasilkan oleh angin, orang-orang, dan benda-benda lain di dalamnya. Tekanan juga harus diperhitungkan agar tiang tidak tenggelam ke dalam tanah yang lunak. Konsep Fisika: Gaya Berat dan Tekanan Gaya berat adalah gaya yang dihasilkan oleh gravitasi yang menarik suatu benda ke bawah. Besarnya gaya berat (W) dihitung dengan rumus: $W = m \cdot g$. Pada rumah panggung, gaya berat berasal dari massa total struktur rumah termasuk bahan bangunan, furnitur, dan penghuni. Gaya berat ini bekerja secara vertikal ke bawah menuju pusat bumi. Tiang-tiang pada rumah panggung berfungsi untuk mendistribusikan gaya berat rumah ke tanah. Tiap tiang menanggung bagian dari total gaya berat rumah, tergantung pada jumlah dan distribusi tiang. Misalkan, jika ada N tiang yang mendukung rumah panggung secara merata, maka gaya berat yang didukung oleh masing-masing tiang adalah: $F_{\text{Tiang}} = \frac{W}{N}$. Tekanan (P) adalah gaya yang bekerja pada suatu area tertentu. Tekanan dihitung dengan rumus: $P = \frac{F}{A}$. Tekanan yang diberikan tiap tiang ke tanah dihitung dengan membagi gaya yang diterima tiap tiang dengan luas penampang tiang: $P_{\text{Tiang}} = \frac{F_{\text{Tiang}}}{A_{\text{Tiang}}}$.
6	Dinding kayu vertikal	Membuat ruangan terkesan menjadi lebih tinggi. Selain itu, mengandung konsep kekuatan dan keawetan sehingga susunan dindingnya	Dinding vertikal cenderung lebih efisien dalam mendistribusikan beban struktural dari atap dan lantai ke pondasi. Dinding vertikal memberikan stabilitas lateral yang lebih baik terhadap gaya-gaya lateral, seperti angin atau gempa bumi. Dinding yang lebih tinggi memiliki kecenderungan lebih sedikit untuk terpengaruh oleh gaya lateral karena memiliki momen inersia yang lebih besar, sehingga lebih tahan terhadap tekanan samping yang disebabkan oleh angin atau gempa bumi.

No	Aspek	Pengetahuan Asli	Pengetahuan Ilmiah
	 <p>(Sumber: www.mandalikapost.com)</p>	<p>memanjang mengarah ke atas seolah kayu tersebut tetap hidup.</p>	<p>Konsep Fisika: Stabilitas Lateral Gaya lateral adalah gaya yang bekerja sejajar dengan permukaan tanah dan tegak lurus terhadap gaya berat. Gaya ini dapat berasal dari berbagai sumber, termasuk angin, gempa bumi, atau tekanan tanah jika bangunan berada di lereng. Stabilitas lateral pada dinding rumah panggung vertikal adalah aspek krusial untuk memastikan keamanan dan keutuhan bangunan. Tekanan angin yang bekerja pada dinding vertikal dapat dihitung menggunakan rumus tekanan angin: $P = \frac{1}{2} \rho v^2$, di mana P adalah tekanan angin, ρ adalah densitas udara, dan v adalah kecepatan angin. Analisis beban gempa/beban seismik dihitung berdasarkan massa bangunan dan percepatan gempa: $F = m \cdot a$, di mana F adalah gaya seismik, m adalah massa struktur, dan a adalah percepatan akibat gempa.</p>
7	<p>Atap kembar berarsitektur katamaran</p>  <p>(Sumber: Youtube TRANS7 Lifestyle)</p>	<p>Berfilosofi seperti tangan orang yang sedang Tahiyat pada waktu sedang sholat.</p>	<p>Bermanfaat untuk pengaturan pencahayaan dan ventilasi yang optimal, menjaga kesetabilan rumah karena sudut oleng rumah sangat rendah yang membuatnya tetap berdiri kokoh dalam jangka waktu yang lama. Atap kembar berarsitektur katamaran dapat menghasilkan efek aerodinamika yang menguntungkan. Konsep ini memanfaatkan prinsip Bernoulli, di mana aliran udara di sekitar atap akan menghasilkan gaya angkat yang membantu menjaga atap tetap stabil dalam kondisi angin yang kuat. Desain atap kembar juga dapat mengurangi efek turbulensi angin dan mengurangi kemungkinan terjadinya kerusakan akibat angin kencang.</p> <p>Konsep Fisika: Prinsip Bernoulli Pada arsitektur rumah dengan atap berdesain katamaran, prinsip Bernoulli sangat relevan karena desain tersebut dapat memanfaatkan aliran udara untuk memberikan kestabilan dan kenyamanan termal. Prinsip Bernoulli menyatakan bahwa dalam aliran fluida yang bergerak secara kontinu, total energi mekanik per satuan volume tetap konstan sepanjang garis arus. Ini dinyatakan dalam persamaan Bernoulli sebagai berikut: $P + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho gh = \text{konstan}$, di mana: P adalah tekanan fluida, ρ adalah densitas fluida, v adalah kecepatan fluida, g adalah percepatan gravitasi, h adalah ketinggian relatif terhadap suatu titik referensi.</p>

No	Aspek	Pengetahuan Asli	Pengetahuan Ilmiah
8	<p>Jendela tingkap berjumlah 44 buah</p>  <p>(Sumber: www.mandalikapost.com)</p>	<p>Umum digunakan dan 44 merupakan angka keramat bagi Suku Samawa.</p>	<p>Jendela tingkap dapat berfungsi dalam menstabilkan suhu dan menjaga kelembapan ruangan.</p> <p>Konsep Fisika: Suhu Kalor</p> <p>Jendela tingkap terbuka semua memberikan suhu yang diterima dan dirasakan lebih rendah sebesar 28,52 °C, kelembapan yang didapat lebih tinggi sebesar 83,08 % pada kondisi bukaan jendela demikian juga dengan kecepatan angin rata-rata sebesar 0,317 m/s. Kondisi kinerja termal yang ada mempengaruhi kenyamanan termal (Susilo & Prianto, 2023).</p> <p>Rumah dinyatakan sehat dan nyaman, apabila suhu udara dan kelembapan udara ruangan sesuai dengan suhu tubuh manusia normal (Rahayu & Harris, 2017). Kelembaban dinyatakan baik jika berkisar antara 40%–60%, dikatakan buruk jika kurang dari 40% dan lebih dari 60%, dengan suhu berkisar 18°C-30°C (Rahayu & Harris, 2017).</p>
9	<p>Tangga landai (<i>Tete Gasa</i>)</p>  <p>(Sumber: indonesiakaya.com)</p>	<p>Berbentuk landai (tanjakan) dengan tinggi tangga terbawah 0,5m dan tertinggi 4m dimana orang yang masuk istana akan terlihat menunduk karena akan menghadap Sultan.</p>	<p>Dalam fisika bahwa beban harus didistribusikan secara merata untuk menjaga stabilitas struktur. Dengan membuat tangga lebih landai, beban yang dihasilkan oleh berat badan seseorang saat naik atau turun tangga tersebar lebih merata di seluruh tangga. Ini membantu mencegah konsentrasi beban yang berlebihan di satu titik, yang dapat menyebabkan kelelahan atau kerusakan struktural.</p> <p>Ketika tangga dibuat terlalu curam, orang perlu melakukan lebih banyak usaha untuk naik atau turun. Ini berhubungan dengan konsep energi kinetik dan potensial. Dengan membuat tangga lebih landai, energi yang dibutuhkan untuk mengatasi gravitasi lebih sedikit, sehingga membuat pengalaman menggunakan tangga lebih efisien.</p> <p>Konsep Fisika: Pesawat Sederhana</p> <p>Pada tangga landai rumah panggung, prinsip pesawat sederhana sebagai tuas terutama berkaitan dengan bagaimana tangga tersebut mengubah gaya gravitasi menjadi gaya normal untuk mendukung beban yang diletakkan di atasnya. Gaya gravitasi yang bekerja pada tubuh manusia atau beban lainnya yang naik atau turun tangga diubah menjadi gaya normal oleh tangga tersebut. Gaya normal inilah yang kemudian menopang beban dan mencegah jatuhnya pengguna tangga. Gaya normal yang diberikan oleh tangga dapat dihitung menggunakan prinsip trigonometri. Jika F_{grav} adalah gaya gravitasi yang bekerja pada pengguna, maka gaya normal F_{normal} adalah:</p>

No	Aspek	Pengetahuan Asli	Pengetahuan Ilmiah
			$F_{\text{normal}} = F_{\text{grav}} \times \cos(\theta)$, dengan $F_{\text{grav}} = m \times g$ (massa pengguna m dikalikan dengan percepatan gravitasi g), kita dapat menghitung gaya normal yang diberikan oleh tangga.
10	Kayu Jati sebagai bahan utama konstruksi <i>Dalam Loka</i>  (Sumber: flooringdeckingbali.wordpress.com)	Kayu Jati saat ini banyak di temukan di Sumbawa dan lebih kuat dibandingkan dengan kayu lainnya yang ada disekitar Sumbawa dan awet serta memiliki batang yang lurus.	Klasifikasi Kayu Jati <i>Kingdom: Plantae</i> <i>Class: Magnoliopsida</i> <i>Ordo: Lamiales</i> <i>Genus: Tectona</i> <i>Famili: Verbenaceae</i> <i>Spesies: Tectona grandis Linn. f.</i> (Sumber: id.wikipedia.org) Karakteristik kayu jati lainnya yaitu memiliki serat kayu lurus yang rapat dan padat serta tingkat elastisitas yang tinggi pada kayu ini, sehingga kayu ini dapat tahan terhadap guncangan. Selain itu, serat kayu jati juga memiliki tekstur yang halus sehingga tidak membutuhkan proses amplas yang berlebihan. Konsep Fisika: Isolator, Kepadatan, Elastisitas Selain kayu jati bersifat isolator, kayu jati dikenal memiliki kepadatan yang relatif tinggi, yang membuatnya kokoh dan tahan lama. Kepadatan adalah ukuran massa per unit volume dari suatu bahan. Kepadatan yang tinggi juga mempengaruhi sifat akustik dan termal kayu jati. Elastisitas adalah kemampuan suatu bahan untuk mengalami deformasi sementara ketika diberi beban, namun dapat kembali ke bentuk aslinya setelah beban tersebut dihapus. Kayu jati memiliki elastisitas yang baik, yang memungkinkannya untuk menahan beban dan tekanan yang diberikan kepadanya selama penggunaannya.
11	Atap dalam loka dari Kayu Ulin  (Sumber: Youtube TRANS7 Lifestyle)	Kuat dan memiliki daya tahan yang lama.	Klasifikasi Kayu Ulin <i>Kingdom: Plantae</i> <i>Class: Monocotyl</i> <i>Ordo: Laurales</i> <i>Genus: Eusideroxylon</i> <i>Famili: Lauraceae</i> <i>Spesies: E. zwager</i> (Sumber: id.wikipedia.org) Kayu ulin dikenal sebagai <i>ironwood</i> atau kayu besi, merupakan salah satu jenis kayu yang sangat berharga secara ekonomi karena kekuatannya, kepadatan, absorpsi air dan ketahanannya terhadap cuaca dan serangan hama. Selain dari kekuatan, kepadatan, dan ketahanannya, kayu ulin juga memiliki sifat isolator khususnya isolasi termal yang baik sehingga ditempatkan di atap yang merupakan bagian dari bangunan yang paling sering dan lama terkena cahaya matahari.

No	Aspek	Pengetahuan Asli	Pengetahuan Ilmiah
12	Atap berbentuk prisma segitiga 	Agar hujan langsung jatuh ke tanah dan tidak tergenang di atap.	<p>Konsep Fisika: Isolator, Kepadatan, Absorpsi Air Selain bersifat sebagai isolator, kayu ulin dikenal memiliki kepadatan yang relatif tinggi, yang membuatnya kokoh dan tahan lama. Kepadatan adalah ukuran massa per unit volume dari suatu bahan. Kepadatan yang tinggi juga mempengaruhi sifat akustik dan termal kayu ulin. Kayu ulin juga memiliki kemampuan yang rendah untuk menyerap air (absorpsi air), sehingga tahan terhadap pembusukan dan serangan serangga sehingga cocok untuk ditempatkan di atap rumah.</p> <p>Atap prisma segitiga menawarkan distribusi beban yang baik. Struktur segitiga memiliki kestabilan dan kekuatan yang tinggi karena mampu menyalurkan tekanan dan beban secara merata ke seluruh struktur. Konsep ini berdasarkan prinsip fisika distribusi beban, yang mengurangi tekanan pada titik-titik tertentu dan meningkatkan kestabilan struktural secara keseluruhan.</p> <p>Konsep Fisika: Benda Tegar Konsep benda tegar, dalam konteks fisika, merujuk pada objek kekakuan dan kestabilan geometrisnya dipertahankan saat dikenai gaya eksternal. Benda tegar akan mendistribusikan beban yang diberikan padanya secara merata ke seluruh struktur. Pada atap prisma segitiga, beban seperti angin dan hujan harus didistribusikan dengan merata agar tidak menyebabkan tekanan yang tidak seimbang pada struktur atap.</p>

(Sumber: www.netralnews.com)

Rekonstruksi pengetahuan asli masyarakat menjadi pengetahuan ilmiah di atas menunjukkan bahwa antara kearifan lokal masyarakat dapat diintegrasikan dalam proses pembelajaran khususnya disini pembelajaran fisika. Beberapa cara hubungan ini dapat dikembangkan seperti integrasi konteks lokal dimana guru dapat menggunakan contoh-contoh dan fenomena dari budaya lokal untuk menjelaskan konsep fisika. Bahan ajar berbasis kontekstual dengan mengintegrasikan kearifan lokal meningkatkan pemahaman konsep fisika (Sae et al., 2021; Satriawan & Rosmiati, 2017). Relevansi dan keterkaitan konsep fisika dengan praktek dan fenomena yang

dikenal siswa dalam kehidupan sehari-hari, pembelajaran menjadi lebih relevan dan bermakna. Pembelajaran kontekstual dan berbasis proyek memungkinkan siswa untuk terlibat langsung dalam proyek-proyek yang berhubungan dengan budaya dan lingkungan mereka.

Project-based learning berbasis etnosains berpengaruh secara signifikan terhadap aktivitas belajar siswa (Sulistiyowati et al., 2020). Menggabungkan fisika dan etnosains juga membuat siswa terdorong untuk berpikir kritis dan kreatif tentang bagaimana pengetahuan tradisional dapat diintegrasikan dengan ilmu pengetahuan modern. Penerapan modul IPA berbasis

etnosains masyarakat Bengkulu melalui *discovery learning* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa (Sakti et al., 2020). Ini juga membantu siswa menghargai warisan budaya mereka sekaligus memahami prinsip-prinsip ilmiah. Ketika siswa melihat hubungan langsung antara apa yang mereka pelajari di kelas dengan kehidupan sehari-hari mereka, mereka cenderung lebih termotivasi dan tertarik untuk belajar. Siswa tertarik dengan media komik sebagai sarana pembelajaran yang memiliki nilai kearifan lokal Medan (Fauza et al., 2023). Pembelajaran yang menggabungkan etnosains dengan fisika juga dapat berkontribusi pada pendidikan multikultural, di mana siswa belajar untuk menghargai dan memahami berbagai perspektif budaya dan ilmu pengetahuan. Hal ini bisa menjadi salah satu cara efektif untuk mengatasi tantangan dalam pendidikan fisika, terutama di daerah-daerah dengan kekayaan budaya yang beragam.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa arsitektur rumah panggung *dalam loka* Sumbawa merupakan satu diantara warisan budaya atau kearifan lokal yang masih dimiliki oleh masyarakat Sumbawa sampai saat ini yang dapat dikaji dan dianalisis dari konsep-konsep fisiknya sehingga dapat menjadi sumber pembelajaran bagi siswa ataupun mahasiswa. Konsep fisika yang terdapat pada arsitektur rumah panggung *dalam loka* diantaranya gaya teredam, sifat dan jenis bahan isolator, suhu, kalor, rotasi bumi, keseimbangan, gaya berat, tekanan, gaya lateral, prinsip bernoulli, pesawat sederhana, kepadatan, elastisitas, absorpsi air, dan benda tegar. Dosen dan guru fisika diharapkan mampu mengintegrasikan kearifan lokal dari daerah tempatnya mengajar dengan menghubungkan pengetahuan yang dimiliki oleh masyarakat dengan konsep-konsep fisika

yang diajarkan agar dapat menciptakan pembelajaran menjadi lebih bermakna karena berbasis kontekstual dunia nyata. Bagi peneliti selanjutnya dapat mengkaji lebih lanjut terkait arsitektur rumah panggung *dalam loka* ini terkait bagian ruangnya yang tidak dikaji dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrin, A., Muthoifin, M., Shobron, S., & Putra P, H. R. (2020). Islamic Values of the Peta Kapanca Tradition at the Mbojo Tribe's Marriage, West Nusa Tenggara, Indonesia. *Cakrawala: Jurnal Studi Islam*, 15(2), 93-104. <https://doi.org/10.31603/cakrawala.3405>
- Anshori, Z. (2018). Tradisi Tama Lamong Dalam Upacara Khitanan Pada Masyarakat Sumbawa Di Desa Rhee Kecamatan Rhee Kabupaten Sumbawa. *CIVICUS: Pendidikan-Penelitian-Pengabdian Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan*, 4(2), 95-101. <https://doi.org/10.31764/civicus.v4i2.346>
- Asra, A., Festiyed, F., Mufit, F., & Asrizal, A. (2021). Pembelajaran Fisika Mengintegrasikan Etnosains Permainan Tradisional. *KONSTAN - Jurnal Fisika dan Pendidikan Fisika*, 6(2), 66-73. <https://doi.org/10.20414/konstan.v6i2.67>
- Brata Ida Bagus. (2016). Kearifan Budaya Lokal Perikat Identitas Bangsa. *Jurnal Bakti Saraswati. Diakses Pada Hari Minggu 20 Juli 2019. Pukul 00.00 WIB, 05(01)*, 131-147. <https://doi.org/10.1007/s11104-008-9614-4>
- Creswell, J. W., & P. C. N. (2016). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage publications.

- Farhaeni, M., Martini, S., Tinggi, S., Runata, B., & Manado, I. P. (2023). Pentingnya Pendidikan Nilai-Nilai Budaya Dalam Mempertahankan Warisan Budaya Lokal Di Indonesia. *Jurnal Ilmu Sosial dan Ilmu Politik (Juispol)*, 3(2), 27-34.
- Fauza, M. R., Baiduri, B., Inganah, S., Sugianto, R., & Darmayanti, R. (2023). Urgensi Kebutuhan Komik: Desain Pengembangan Media Matematika Berwawasan Kearifan Lokal di Medan. *Delta-Phi: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 130-146. <https://doi.org/10.61650/dpjjpm.v1i2.41>
- Hadi, W. P., & Ahied, M. (2017). Kajian Etnosains Madura dalam Proses Produksi Garam sebagai Media Pembelajaran IPA Terpadu. *Rekayasa*, 10(2), 79-86. <https://doi.org/10.21107/rys.v10i2.3608>
- Hermansyah, W., & Gunawan, H. (2021). Nilai-Nilai Pendidikan Karakter yang Terkandung Dalam Khazanah Leksikon Istana Raja Sumbawa (Dalam Loka) di Kabupaten Sumbawa: Menemukan Model Baru Penguatan Karakter Berbasis Kearifan Lokal. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan)*, 5(4), 1544-1552. <https://doi.org/10.58258/jisip.v5i4.2612>
- Marhandra, R. (2020). *Tradisi Lisan Sumbawa: Kajian Etnografi Komunikasi*. rehal. id.
- Meyundasari, M. D., Gustina, R., Hastuti, I. D., & ... (2023). Pembelajaran Matematika Berbasis Etnomatematika dengan Konteks Rumah Adat Istana dalam Loka di Kota Sumbawa. *Seminar Nasional ...*, 3, 129-139
- Misbah, & Fuad, Z. (2019). Pengintegrasian Kearifan Lokal Kalimantan Selatan dalam Pembelajaran Fisika. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Studi Pendidikan Fisika FKIP ULM*. pp 294-302.
- Mudrikah, A., Sartika, D., Yuniarti, R., Ismanto, & Satia, A. B. (2014). Kontribusi Sektor Pariwisata Terhadap Gdp Indonesia Tahun 2004 - 2009. *Economics Development Analysis Journal*, 3(2), 362-371.
- Nur Aura Ladistya Novanda, Supeno, S., & Aris Singgih Budiarmo. (2024). Pengembangan LKPD Berbasis Etnosains untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa SMP pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(1), 9-18. <https://doi.org/10.37630/jpm.v14i1.1435>
- Pane, I. Z., Amalia, D. V., & Ilhami, A. (2022). Trend Penelitian IPA Berbasis Etnosains Melayu Riau: Sistematis Literatur Review. *Sainsmat: Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 11(2), 173-183. <https://doi.org/10.35580/sainsmat112348612022>
- Pertiwi, W. J., Solfarina, & Langitasari, I. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Etnosains pada Konsep Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 15(1), 2717-2730.
- Rahayu, R. L., & Harris, S. (2017). Keunggulan Teknologi Bangunan Rumah Panggung pada Rumah Sederhana Sehat Perumahan Citra Indah Kecamatan Jonggol-Cileungsi Kabupaten Bogor. *Journal Lppmunindra*, 10(1), 28-39.
- Rahayu, W. E., & Sudarmin. (2015). Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis Etnosains Tema

- Energi dalam Kehidupan untuk Menanamkan Jiwa Konservasi Siswa. *Unnes Science Education Journal*, 4(2), 919-926. <https://doi.org/10.15294/usej.v4i2.7943>
- Rofiq, Ainur. (2019). Tradisi Slametan Jawa dalam Perspektif Pendidikan Islam. *Attaqwa Jurnal Ilmu Pendidikan Islam*, 15(2), 93-107.
- Sa'diyah, M. K., Dewi, D. A., & Furnamasari, Y. F. (2021). Pendidikan Kewarganegaraan Mengenai Keragaman Budaya Indonesia di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(3), 7704-7710.
- Sae, F. S., Husin, V. E. R., & Mellu, R. N. K. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Kearifan Lokal Anyaman Nyiru untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *Variabel*, 4(1), 27-33. <https://doi.org/10.26737/var.v4i1.2321>
- Sakti, I., Defianti, A., & Nirwana, N. (2020). Implementasi Modul IPA Berbasis Etnosains Masyarakat Bengkulu Materi Pengukuran Melalui Discovery Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Kumparan Fisika*, 3(3), 232-238. <https://doi.org/10.33369/jkf.3.3.232-238>
- Satriawan, M., & Rosmiati, R. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Kontekstual dengan Mengintegrasikan Kearifan Lokal untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika pada Mahasiswa. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 6(1), 1212-1217. <https://doi.org/10.26740/jpps.v6n1>
- Subari, S., & Anwar, A. (2021). Modernisasi Arsitektur Tradisional Istana dalam Lokal di Sumbawa (Studi Historis Arkeologi). *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 7(4), 87-94. <https://doi.org/10.58258/jime.v7i4.2387>
- Sulistyowati, S., Reffiane, F., & Handayani, D. E. (2020). Pengaruh model pembelajaran project based learning berbasis etnosains tema ekosistem terhadap aktivitas belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Surya Edukasi (JPSE)*, 6(2), 120-132. <https://doi.org/10.37729/jpse.v6i2.6802>
- Susilo, A., & Prianto, E. (2023). Analisa Termal Jendela Tingkap Bangunan Vernakular-Pekanbaru. *Langkau Betang: Jurnal Arsitektur*, 10(1), 16-28. <https://doi.org/10.26418/lantang.v10i1.54890>
- Wahid, M. H. F. (2021). Retensi dan Inovasi Fonologis Protobahasa Austronesia (Pan) pada Bahasa Sumbawa (Bs). *Deskripsi Bahasa*, 4(1), 44-52. <https://doi.org/10.22146/db.v4i1.4112>
- Yuliatin, Y., Sawaludin, S., & Haslan, M. M. (2022). Kearifan Lokal Suku Sumawa yang dapat Diintegrasikan dalam Pembelajaran PPKn SMP. *CIVICUS : Pendidikan-Penelitian-Pengabdian Pendidikan Pancasila Dan Kewarganegaraan*, 9(2), 7-14. <https://doi.org/10.31764/civicus.v9i2.6832>