

ETNOMATEMATIKA PADA LAYANGAN SENDAREN DI MASYARAKAT KECAMATAN LAKBOK

Indah Kirana Sumarman*, Dedi Nurjamil, dan Eko Yulianto

Universitas Siliwangi, Jalan Siliwangi No. 24 Kahuripan, Tasikmalaya, Indonesia
212151015@student.unsil.ac.id

Abstract. This study examines ethnomathematics in the context of the traditional kite game *Layangan Sendaren* in Lakbok District, Ciamis Regency, West Java. Using a qualitative ethnographic approach, the research identifies mathematical activities involved in the process of making *Layangan Sendaren*, such as counting, locating, measuring, designing, playing, and explaining. These activities align with the theory of mathematical activities proposed by Bishop and encompass various aspects of informal mathematics practised by artisans. Additionally, the study reveals the philosophical values embedded in the *Layangan Sendaren* game, including solidarity, innovation, and cooperation, which serve as symbols of community unity and a cultural educational medium for younger generations. *Layangan Sendaren* is not merely a game but also a form of cultural heritage that reflects the collective efforts of the community in protecting agricultural fields through the sounds it generates to repel pests. The findings of this study are expected to contribute to the development of culturally based teaching materials and to enhance the understanding of ethnomathematics concepts in everyday practices.

Keywords: ethnomathematics, *Layangan Sendaren*

1. Pendahuluan

Etnomatematika adalah matematika yang dipraktikkan oleh kelompok budaya tertentu, seperti masyarakat pedesaan, kelompok kelas pekerja, dan masyarakat adat (Hasanah *et al.*, 2024). Etnomatematika berasal dari kata *ethno* berarti sesuatu yang sangat luas pada konteks sosial budaya, *mathema* berarti menjelaskan atau mengklasifikasi, dan *tics* berarti teknik (Turmuzy *et al.*, 2022). Menurut D'Ambrosio (1985) Etnomatematika adalah matematika yang dipraktikkan di antara kelompok budaya, seperti masyarakat nasional, suku, kelompok buruh, anak-anak dari kelompok usia tertentu, dan kelas profesional. Hal ini berarti etnomatematika adalah studi tentang praktik matematika yang muncul dari berbagai kelompok budaya, mencakup aspek sosial, budaya, dan teknik yang digunakan untuk menjelaskan dan mengklasifikasikan pengetahuan dalam konteks tertentu.

Budaya Indonesia kaya akan permainan tradisional yang sangat erat dengan nilai-nilai lokal, termasuk layangan sendaren. Layangan sendaren berasal dari masyarakat agraris di Indonesia, terutama di daerah Jawa. Asal usul layangan ini erat kaitannya dengan aktivitas bercocok tanam, di mana suara yang dihasilkan oleh sendaren pada layangan digunakan untuk mengusir hama burung di sawah. Selain itu, layangan sendaren juga menjadi bagian dari budaya rekreasi masyarakat, dimainkan pada musim panen sebagai ungkapan rasa syukur. Dengan sejarahnya yang panjang, layangan sendaren kini tidak hanya dianggap sebagai alat pengusir hama, tetapi juga sebagai simbol kreativitas dan inovasi masyarakat lokal.

Sari (2024) menjelaskan bahwa permainan tradisional merupakan warisan budaya yang diturunkan dari generasi ke generasi, menjadi bagian penting dari kebudayaan Indonesia. Layangan sendaren adalah salah satu permainan tradisional yang unik, karena mampu menghasilkan suara melalui lengkungan bambu yang terikat pada layangan (Widiastuti *et al.*, 2022). Konteks layangan sendaren tidak hanya mencakup aktivitas fisik, tetapi juga terkait dengan nilai filosofis yang meliputi semangat kebersamaan dan inovasi.

Dalam konteks etnomatematika, pembuatan layangan sendaren dapat dikaitkan dengan beberapa aktivitas matematika yang diidentifikasi oleh Bishop (1988), yaitu aktivitas menghitung (*counting*),

melokasikan (*locating*), mengukur (*measuring*), permainan (*playing*), menjelaskan (*explaining*), dan merancang (*designing*). Menurut Jerome Bruner (1960) aktivitas matematis adalah proses eksplorasi dan manipulasi konsep-konsep matematika yang melibatkan pengalaman langsung dan pemecahan masalah. Paul Cobb (2009) mendefinisikan aktivitas matematis adalah proses yang dilakukan dalam konteks sosial untuk memahami dan mengatasi masalah matematika. Melalui analisis sintesis dapat disimpulkan bahwa aktivitas matematis adalah aktivitas matematis adalah proses yang mencakup eksplorasi dan manipulasi konsep-konsep matematika melalui pengalaman langsung dan pemecahan masalah.

Menurut Mulyani (2021) nilai filosofis adalah esensi yang melekat pada sesuatu yang sangat berarti bagi kehidupan manusia, khususnya mengenai kebaikan dan tindak kebaikan suatu hal. Menurut Suryosumarto (2003) nilai filosofis merupakan pengertian yang mendalam mengenai nilai-nilai yang berhubungan dengan kebaikan, keadilan, dan moralitas, serta bagaimana nilai-nilai tersebut mempengaruhi tindakan dan pandangan hidup manusia. Dalam permainan layangan sendaren, terkandung nilai filosofis yang mendalam, terutama dalam aspek kebersamaan yang tercipta saat memainkan layangan ini.

Penelitian ini menghadirkan kebaruan dengan mengeksplorasi aspek matematis dan filosofis dari layangan sendaren melalui pendekatan etnomatematika. Penelitian ini tidak hanya berfokus pada pembuatan layangan, tetapi juga pada pengungkapan nilai-nilai budaya dan inovasi lokal yang menjadi warisan penting bagi generasi mendatang. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar untuk pengembangan bahan ajar berbasis budaya serta meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pelestarian permainan tradisional seperti layangan sendaren.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dalam penelitian ini telah dilakukan eksplorasi etnomatematika pada layangan sendaren untuk mengungkap aktivitas matematis pada proses pembuatan layangan sendaren dan mengekspos nilai filosofis yang ada pada layangan sendaren. Hasil penelitian ini dapat ditindaklanjuti oleh peneliti lain, misal: penelitian pengembangan bahan ajar berbasis budaya layangan sendaren.

2. Metode

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Lakbok, Kabupaten Ciamis Jawa Barat. Metode penelitian yang digunakan adalah metode etnografi dengan pendekatan kualitatif. Peneliti melakukan observasi pada proses pembuatan layangan sendaren oleh pengrajin serta wawancara pada budayawan lokal untuk mengekspos nilai filosofis yang terkandung pada permainan tradisional layangan sendaren. Sehingga akan diperoleh aktivitas matematis yang terdapat pada proses pembuatan layangan sendaren serta nilai filosofis yang terkandung didalam layangan sendaren.

Sumber data yang digunakan terdiri dari: proses pembuatan layangan sendaren dan permainan layangan sendaren sebagai objek penelitian dan pengrajin layangan sendaren sebanyak 3 orang dan seorang budayawan lokal sebagai narasumber atau informan. Teknik penelitian yang digunakan adalah observasi, wawancara, dan dokumentasi.

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kualitatif melalui tiga tahapan utama, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Pada tahap reduksi data, informasi yang diperoleh dari observasi, wawancara, dan dokumentasi diseleksi dan disederhanakan untuk memfokuskan pada aspek-aspek yang relevan dengan tujuan penelitian. Selanjutnya, data yang telah direduksi disajikan dalam bentuk narasi deskriptif untuk mempermudah identifikasi pola-pola matematis dan nilai filosofis dalam pembuatan dan permainan layangan sendaren. Tahap terakhir adalah penarikan kesimpulan, di mana temuan yang diperoleh dianalisis secara mendalam untuk menghasilkan kesimpulan yang valid terkait aktivitas matematis dan nilai-nilai filosofis yang terkandung dalam layangan sendaren. Validitas data diperkuat melalui triangulasi data dari berbagai sumber dan metode.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Aktivitas Matematika pada Proses Pembuatan Layangan Sendaren

Berdasarkan penelitian ini, ditemukan bahwa proses pembuatan layangan sendaren melibatkan aktivitas matematis yang sesuai dengan konsep etnomatematika. Dalam proses ini, aktivitas-aktivitas matematis yang diidentifikasi sejalan dengan aktivitas yang dikemukakan Bishop (1988), yaitu:

1. Menghitung (*Counting*)

Aktivitas menghitung adalah proses menentukan jumlah, kuantitas, atau nilai dari suatu objek atau data menggunakan berbagai metode. Dalam proses pembuatan berbagai jenis layangan sendaren, jumlah bilah bambu yang dibutuhkan untuk membuat kerangka dapat berbeda-beda, tergantung pada bentuk, ukuran, dan fungsi layangan tersebut. Namun, di masyarakat Kecamatan Lakbok, Kabupaten Ciamis, layangan yang umum dibuat adalah jenis layangan *tanggalan*, yang memiliki karakteristik dan kerangka khas. Kerangka layangan *tanggalan* yang dibuat oleh masyarakat Lakbok pada dasarnya membutuhkan sejumlah bilah bambu tertentu: 2 bilah untuk kepala, 2 bilah untuk badan, 2 bilah untuk ekor, 1 bilah untuk bagian utama atau belakang, dan 2 bilah untuk bagian sendaren. Dengan total kebutuhan sebanyak $2 + 2 + 2 + 1 + 2 = 9$ bilah bambu, kerangka ini dianggap ideal untuk mendukung stabilitas dan fungsi aerodinamik layangan, termasuk menghasilkan bunyi khas dari sendaren ketika diterbangkan.

Dalam proses pembuatan layangan tanggalan oleh masyarakat Kecamatan Lakbok, selain menghitung jumlah bilah bambu, terdapat pula aktivitas menghitung jumlah tali yang digunakan untuk memastikan kerangka layangan kokoh dan stabil saat diterbangkan. Tali pengikat ini dipasang pada beberapa bagian strategis dengan fungsi tertentu. Pada badan layangan, satu tali horizontal digunakan untuk menghalangi angin dan menjaga keseimbangan, sementara dua tali vertikal dipasang untuk memastikan tegangan dan lengkungan bilah bambu pada badan tidak bergeser saat terkena angin. Selain itu, pada setiap pertemuan bilah bambu, diperlukan pengikat tambahan untuk memastikan sambungan tetap kuat. Secara rinci, bagian kepala membutuhkan 4 pengikat, bagian badan 7 pengikat, bagian ekor 2 pengikat, dan bagian sendaren 2 pengikat. Dengan demikian, total 15 tali pengikat diperlukan untuk membuat layangan tanggalan yang sesuai dengan standar masyarakat Lakbok. Selain tali pengikat terdapat juga 1 tali sendaren. Sehingga banyaknya tali yang digunakan adalah $1 + 2 + 15 + 1 = 19$ tali. Panjang tali yang digunakan untuk badan yang membentang horizontal disesuaikan dengan panjang badan yang diinginkan, sedangkan panjang 2 tali vertikal disesuaikan dengan $\frac{1}{2}$ lebar badan. Sehingga rumus yang didapatkan untuk panjang tali yang digunakan adalah:

$$p_{\text{tali badan}} = p_{\text{badan}} + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot l_{\text{badan}}$$

atau dapat kita sederhanakan menjadi:

$$p_{\text{tali badan}} = p_{\text{badan}} + l_{\text{badan}}$$

Sedangkan total tali pengikat dapat dirumuskan menjadi:

$$p_{\text{tali pengikat}} = \sum_{i=1}^n (d_i + p)$$

n : Jumlah titik pengikat pada layangan sendaren

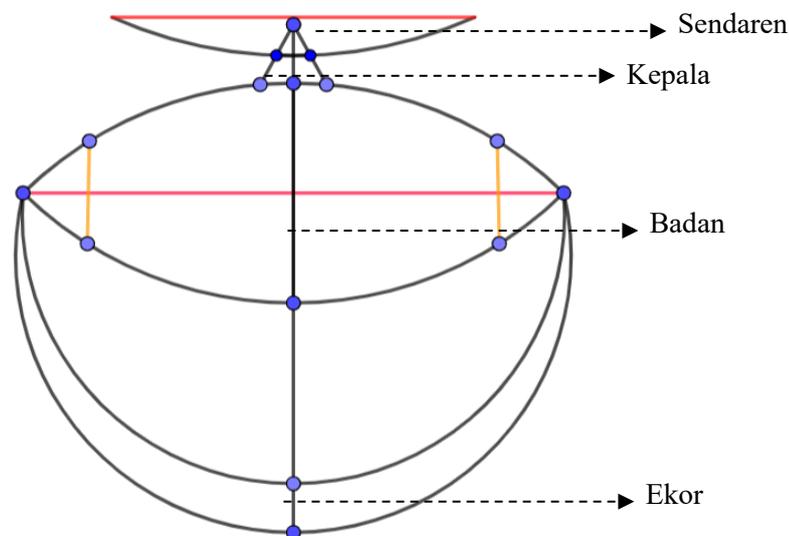
d_i : panjang tali yang dibutuhkan untuk setiap titik pengikat, dengan i adalah indeks untuk setiap titik, sehingga $i = 1, 2, \dots, n$

p : panjang tambahan yang diperlukan untuk setiap simpul agar tidak mudah terlepas

Sehingga, diperoleh rumus panjang tali total yang dibutuhkan layangan sebagai berikut:

$$T = p_{\text{badan}} + l_{\text{badan}} + \sum_{i=1}^n (d_i + p) + T_{\text{sendaren}}$$

Selain menghitung bilah bambu dan tali pengikat, masyarakat Kecamatan Lakbok juga melakukan perhitungan dalam penggunaan kertas wajik sebagai permukaan layangan, terutama pada bagian badan dan ekor. Kertas wajik ini dipilih karena ringan dan mudah dibentuk, sehingga ideal untuk melapisi layangan. Para pengrajin biasanya menghitung luas permukaan kertas yang diperlukan dengan $K_1 = p_{badan} \times l_{badan}$ untuk menutupi kerangka utama, serta $K_2 = p_{ekor} \times l_{ekor}$ untuk menutupi bagian belakang layangan. Perhitungan ini dilakukan untuk memastikan penggunaan bahan seminimal mungkin, sehingga tidak terlalu banyak kertas yang terbuang. Jika terdapat kelebihan kertas setelah pemasangan, bahan tersebut akan dirapikan untuk menjaga estetika dan keseimbangan layangan. Pendekatan ini menunjukkan efisiensi dan keterampilan masyarakat Lakbok dalam mengelola bahan secara optimal saat membuat layangan.

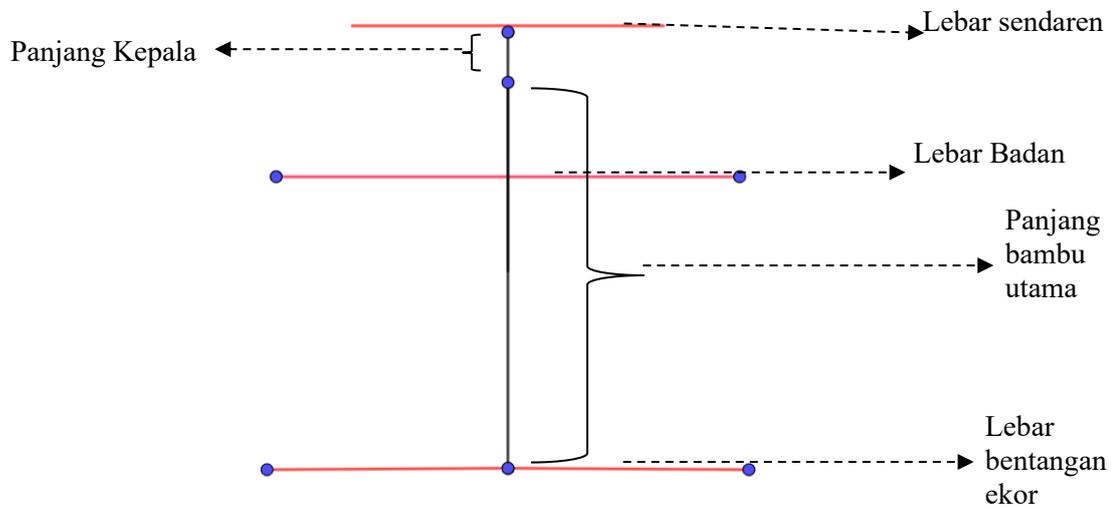


Gambar 1. Kerangka Layangan Sendaren Jenis Tanggalan

Aktivitas ini sejalan dengan pandangan Zaslavsky (1999), yang menekankan bahwa menghitung merupakan salah satu elemen dasar matematika dalam tradisi budaya, termasuk dalam kerajinan tangan tradisional. Di samping itu, kegiatan menghitung jumlah bahan seperti kertas wajik untuk menutupi kerangka menunjukkan efisiensi penggunaan sumber daya, sebagaimana dipaparkan oleh D'Ambrosio (2001) terkait penggunaan matematika dalam konteks budaya lokal.

2. Melokasikan (*Locating*)

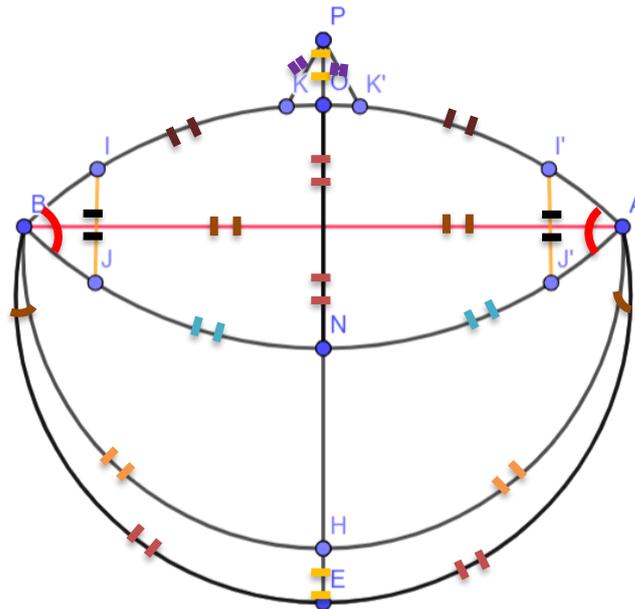
Aktivitas *locating* adalah aktivitas yang melibatkan proses menentukan lokasi, posisi, atau letak suatu objek, baik dalam ruang fisik maupun dalam representasi simbolis, seperti pada peta, diagram, atau koordinat matematis. Dalam proses pembuatan layangan sendaren, aktivitas mengalokasikan sangat penting untuk menentukan posisi setiap komponen layangan secara tepat agar layangan dapat terbang dengan stabil. Komponen utama seperti kepala, badan, ekor, dan sendaren harus ditempatkan pada posisi yang benar sesuai dengan fungsinya masing-masing. Bagian utama bambu yang membentang dari ujung kepala hingga ujung ekor dipasang tegak lurus dengan tali horizontal pada badan layangan untuk memastikan kerangka lurus dan stabil. Selain itu, jarak antar bagian, seperti kepala dengan badan, badan dengan ekor, serta posisi sendaren, juga diperkirakan dengan cermat agar distribusi beban merata. Dalam mengalokasikan bagian-bagian layangan pengrajin layangan sendaren di kecamatan lakbok pertama kali akan menentukan lebar dan panjang badan, kemudian menentukan panjang kepala, panjang dan lebar ekor, dan panjang serta berat sendaren.



Gambar 2. Alokasi Bambu di Layangan Sendaren

Mengalokasikan posisi tali penarik layangan juga merupakan langkah penting. Tali ini ditempatkan pada tiga titik strategis, yaitu dua sudut alas kepala dan satu titik di perpotongan antara bambu utama dengan bagian atas ekor. Penempatan tali ini dirancang agar layangan berada dalam posisi seimbang saat terbang, sehingga angin dapat menopang layangan dengan baik tanpa membuatnya miring atau goyah. Selain itu, pengrajin juga mempertimbangkan proporsi atau rasio berat antara sendaren dan ekor. Berat sendaren yang terlalu besar dapat menyebabkan layangan terlalu berat di bagian tengah, sedangkan ekor yang terlalu ringan dapat mengurangi kestabilan saat terbang. Oleh karena itu, proporsi berat antara sendaren dan ekor harus disesuaikan dengan hati-hati agar layangan memiliki pusat gravitasi yang ideal, memungkinkan layangan untuk terbang dengan stabil dan menghasilkan suara khas sendaren. Proses ini menunjukkan keahlian dan pengalaman pengrajin dalam mengalokasikan setiap elemen secara harmonis untuk menciptakan layangan yang sempurna. Dalam mengalokasikan beberapa bagian pun harus ditempatkan secara simetris agar layangan terbang dengan baik.

Dalam pembuatan layangan sendaren, setiap bagian kanan dan kiri harus simetris agar layangan tetap seimbang saat terbang. Simetri ini mencerminkan sifat refleksi terhadap bambu utama di bagian belakang layangan, di mana setiap elemen di sisi kanan memiliki bayangan identik di sisi kiri. Selain itu, bagian kanan dan kiri harus kongruen, yang berarti memiliki bentuk dan ukuran yang sama, ditunjukkan dengan simbol \cong . Misalnya, jika panjang sisi kanan layangan adalah AB , maka panjang sisi kiri $A'B'$ harus memenuhi $AB \cong A'B'$. Dengan menjaga simetri dan kongruensi ini, layangan akan memiliki stabilitas optimal dan mampu terbang dengan baik.



Gambar 3. Sifat Simetris dan Kongruen pada Layangan

Pendekatan ini sesuai dengan kajian Gerdes (1999), yang menunjukkan bahwa menentukan posisi elemen dalam kerajinan tangan mencerminkan kemampuan berpikir geometris. Selain itu, prinsip simetri yang diterapkan pada layangan mendukung stabilitas terbang, sebagaimana dijelaskan oleh Gattegno (1987), bahwa simetri dalam desain sering kali berkaitan dengan estetika dan efisiensi fungsi

3. Mengukur (*Measuring*)

Mengukur adalah aktivitas untuk menentukan besar, panjang, luas, volume, waktu, berat, atau kuantitas lain dari suatu objek atau fenomena menggunakan alat ukur tertentu atau membandingkannya dengan satuan standar yang telah ditetapkan. Dalam proses pembuatan layangan sendaren, pengrajin melakukan aktivitas mengukur yang menjadi langkah penting untuk memastikan proporsi setiap bagian layangan sesuai dengan standar yang diharapkan. Pertama, panjang (p_{badan}) dan lebar (l_{badan}) badan layangan diukur untuk menghitung luas permukaan kertas wajik yang dibutuhkan, dengan rumus.

$$L_{badan} = p_{badan} \times l_{badan}$$

Hal serupa dilakukan pada bagian ekor, di mana luas permukaan dihitung menggunakan rumus

$$L_{ekor} = p_{ekor} \times l_{ekor}$$

dengan (p_{ekor}) sebagai panjang dan (l_{ekor}) sebagai lebar ekor. Selain itu, panjang bambu utama ($p_{bambu\ utama}$), yang membentang dari ujung kepala hingga ujung ekor, diukur untuk memastikan posisinya tegak lurus dengan tali horizontal badan T_h , mengikuti prinsip geometri

$$p_{bambu\ utama} \perp T_h$$

Pengrajin juga mempertimbangkan proporsi berat antara sendaren (W_s) dan ekor (W_e) untuk menciptakan keseimbangan layangan, dengan memperhatikan rasio

$$\frac{W_s}{W_e} = k$$

di mana k adalah konstanta proporsionalitas yang ideal. Selain itu, panjang tali penarik (T_t) dihitung dengan menjumlahkan panjang tiga titik pengikatan, yaitu dua sudut alas kepala (T_1 dan T_2) serta satu titik di perpotongan bambu utama dengan ekor (T_3), sehingga

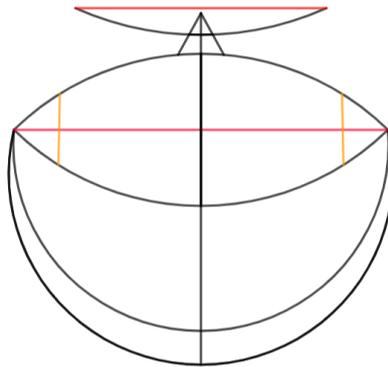
$$T_t = T_1 + T_2 + T_3$$

Aktivitas ini menunjukkan bahwa pengrajin tidak hanya mengandalkan keterampilan manual, tetapi juga menerapkan konsep pengukuran dan matematika untuk menciptakan layangan sendaren yang stabil, seimbang, dan fungsional.

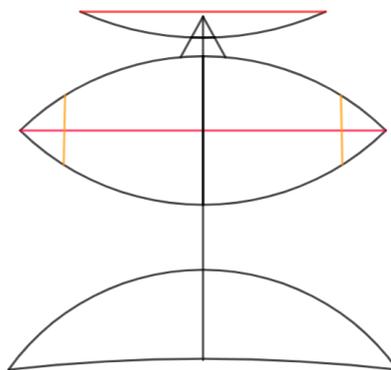
Sebagaimana dinyatakan oleh Nunes, Schliemann, dan Carraher (1993), aktivitas pengukuran dalam kerajinan tangan tradisional menunjukkan penerapan konsep matematis secara informal yang sering kali lebih mendalam daripada yang diajarkan secara formal.

4. Merancang (*Designing*)

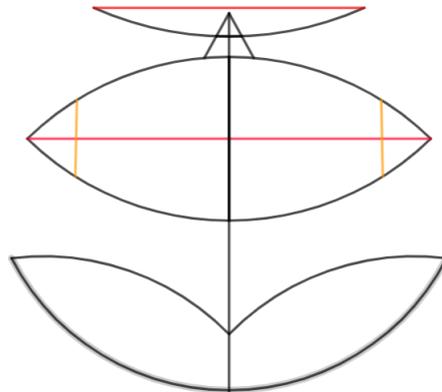
Aktivitas desain adalah proses merencanakan, menggambar, dan menentukan bentuk, struktur, atau fungsi dari suatu produk atau sistem sebelum diwujudkan secara fisik. Dalam proses pembuatan layangan sendaren, aktivitas *designing* (perancangan) mencakup berbagai langkah yang melibatkan perencanaan dan penataan elemen-elemen layangan agar menghasilkan bentuk yang stabil, fungsional, dan sesuai dengan tujuan. Aktivitas desain dimulai dengan menentukan bentuk dasar layangan dengan mempertimbangkan komponen penting seperti kepala, badan, ekor, dan sendaren. Pengrajin harus merancang secara hati-hati bagaimana setiap bagian ini akan terhubung dan berfungsi dengan baik di udara. Pengrajin juga akan menentukan membuat layangan sendaren dengan jenis apa, yang pada masyarakat kecamatan lakbok terdapat beberapa jenis layangan sendaren yaitu, seperti *tanggalan*, *pepetan*, *kampretan*, *orang-orangan*, dan *manukan*.



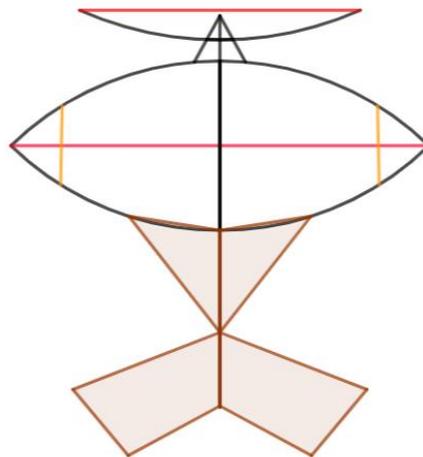
Gambar 4. Layangan Sendaren Jenis *Tanggalan*



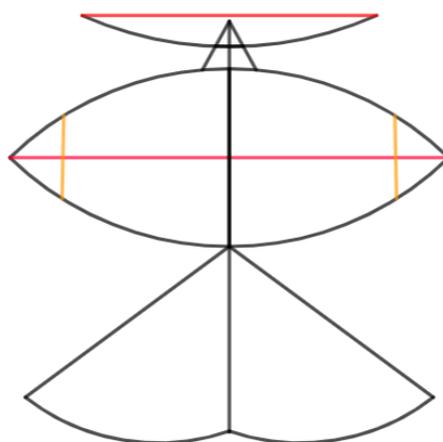
Gambar 5. Layangan Sendaren Jenis *Pepetan*



Gambar 6. Layangan Sendaren Jenis *Kampretan*



Gambar 7. Layangan Sendaren Jenis *Orang-Orangan*



Gambar 8. Layangan Sendaren Jenis *Manukan*

Dalam desain layangan sendaren di masyarakat Lakbok, perbedaan biasanya terletak pada bentuk dan panjang ekor sesuai jenis yang diinginkan. Proses desain diawali dengan pembuatan sketsa atau gambaran umum tentang bentuk dan struktur layangan, serta posisi dan ukuran masing-masing komponen. Desain kerangka layangan, yang terdiri dari bambu, harus memastikan keseimbangan

dan distribusi beban yang tepat. Bagian kepala, badan, ekor, dan sendaren harus diatur sedemikian rupa agar menghasilkan stabilitas saat layangan terbang, dengan mempertimbangkan arah angin dan keseimbangan dinamis. Selanjutnya, pengrajin akan mendesain penempatan tali pengikat pada titik-titik strategis, seperti dua sudut alas kepala dan perpotongan bambu utama dengan ekor, untuk memastikan bahwa tali penarik dapat menjaga layangan tetap seimbang di udara. Desain juga mencakup perhitungan mengenai proporsi berat antara sendaren dan ekor untuk memastikan bahwa layangan dapat terbang dengan stabil dan menghasilkan suara khas dari sendaren. Dalam tahap desain ini, pengrajin juga akan menentukan bahan yang digunakan untuk lapisan layangan, seperti kertas wajik untuk bagian badan dan ekor. Kertas harus dipilih dan dipotong dengan ukuran yang sesuai, menggunakan pengukuran yang teliti agar bahan digunakan secara efisien dan tidak ada kelebihan yang terbuang. Semua elemen ini disusun dan dianalisis dalam desain awal sebelum proses pembuatan fisik dimulai.

Dengan demikian, aktivitas desain dalam pembuatan layangan sendaren sangat penting untuk memastikan bahwa layangan memiliki bentuk yang sesuai, struktur yang kokoh, dan kemampuan terbang yang optimal. Proses ini menggabungkan kreativitas dan pemikiran teknis untuk menghasilkan layangan yang tidak hanya estetis, tetapi juga fungsional dan seimbang.

Gerdes (1999) menyebutkan bahwa aktivitas merancang mencerminkan pemikiran matematis yang terintegrasi dengan keindahan dan kepraktisan. Dalam hal ini, pengrajin tidak hanya merancang secara estetis, tetapi juga mengoptimalkan fungsi layangan untuk menghasilkan bunyi khas sendaren.

5. Bermain (*Playing*)

Pada aktivitas *playing* atau bermain dalam konteks layangan sendaren, terdapat elemen matematis yang terjadi saat layangan diterbangkan dan dimainkan. Saat memainkan layangan sendaren, pemain tidak hanya menerbangkan layangan tetapi juga mengamati perilaku layangan dalam angin, mengatur sudut terbang, dan menyesuaikan ketegangan tali agar menghasilkan bunyi yang diinginkan. Aktivitas ini mengharuskan pemain untuk memahami konsep arah angin, sudut, dan keseimbangan secara intuitif. Sebagai contoh, ketika layangan mulai tidak stabil, pemain biasanya menarik atau mengendurkan tali untuk memperbaiki posisi layangan di udara secara tidak langsung, pemain telah menerapkan pemahaman dasar tentang gaya dan momentum. Selain itu, mereka juga berlatih mengukur dan memperkirakan panjang tali yang diperlukan untuk mencapai ketinggian tertentu dan mendapatkan suara maksimal dari sendaren. Interaksi yang terjadi saat bermain layangan sendaren juga memiliki aspek kolaboratif, di mana para pemain saling berbagi trik untuk mengontrol layangan atau berbagi layangan yang stabil. Aktivitas bermain ini menjadi pengalaman praktis yang menyenangkan sekaligus sarana belajar konsep-konsep matematika dasar, seperti perbandingan, arah, dan keseimbangan, dalam konteks yang langsung dan aplikatif.

Hal ini sejalan dengan pandangan Ginsburg (2006), yang menyatakan bahwa bermain sering kali menjadi sarana pembelajaran matematika yang efektif, karena memungkinkan individu mengembangkan keterampilan analitis secara alami.

6. Menjelaskan (*Explaining*)

Aktivitas menjelaskan dalam proses pembuatan layangan sendaren melibatkan kemampuan pengrajin untuk mendeskripsikan dan mengkomunikasikan setiap tahapan pembuatan dengan detail kepada peneliti. Pada tahap ini, pengrajin menjelaskan langkah-langkah dari pemilihan bahan hingga proses perakitan, sambil memberikan alasan di balik setiap keputusan yang diambil. Misalnya, mereka menjelaskan bagaimana memilih bambu dengan ketebalan tertentu agar layangan bisa mengeluarkan suara yang diinginkan saat diterbangkan. Selain itu, pengrajin juga menjelaskan secara detail tentang proses pembentukan lengkungan bambu yang memerlukan teknik khusus agar menghasilkan suara "sendaren" yang khas. Penjelasan ini tidak hanya mencakup aspek teknis tetapi juga mencerminkan pengalaman dan pengetahuan turun-temurun yang diperoleh dari generasi sebelumnya.

Melalui aktivitas ini, pengrajin berbagi pandangan tentang pentingnya ketelitian dan kesabaran dalam setiap langkah proses. Mereka menunjukkan bagaimana mengukur dengan benar dan menggunakan perasaan untuk menilai kelenturan bambu yang tepat, serta pentingnya pemahaman proporsi dalam menentukan ukuran layangan. Aktivitas menjelaskan ini sekaligus menjadi wadah untuk melestarikan pengetahuan lokal dan filosofi di balik pembuatan layangan sendaren. Bagi pengrajin, proses menjelaskan ini juga berfungsi sebagai bentuk penghargaan terhadap warisan budaya, memastikan bahwa pengetahuan tersebut dipahami oleh orang lain dan dapat diteruskan, yang sejalan dengan konsep etnomatematika sebagai praktik matematis dalam konteks budaya tertentu.

D'Ambrosio (2001) menekankan pentingnya dokumentasi dalam melestarikan pengetahuan budaya melalui praktik etnomatematika. Proses menjelaskan ini berfungsi sebagai sarana pendidikan bagi generasi berikutnya dan memastikan keberlanjutan warisan budaya.

3.2 Nilai Filosofis pada Permainan Tradisional Layangan Sendaren

Layangan sendaren juga memiliki nilai filosofis yang relevan bagi masyarakat, khususnya dalam aspek kebersamaan dan harmoni. Berdasarkan wawancara dengan seorang budayawan lokal, layangan sendaren dianggap sebagai simbol kebersamaan, di mana permainan ini biasanya dimainkan secara bersama-sama, baik oleh anak-anak maupun orang dewasa. Dalam budaya masyarakat Lakkok, permainan ini menjadi media untuk mempererat hubungan sosial antarindividu dan memperkuat solidaritas komunitas. Nilai filosofis yang terkandung di dalamnya mencerminkan konsep gotong royong yang merupakan nilai inti dalam budaya Indonesia.

Permainan layangan sendaren mencerminkan nilai kebersamaan yang mendalam, terutama melalui semangat kerja kolektif yang tercipta saat memainkannya. Aktivitas ini bukan hanya sekadar permainan, tetapi simbol partisipasi komunitas, di mana setiap individu berkontribusi untuk mencapai bunyi frekuensi tertinggi yang diinginkan. Dalam permainan ini terdapat elemen kompetitif yang sehat, di mana persaingan dilakukan dalam semangat kebaikan untuk menghasilkan suara yang lebih nyaring dan efektif.

Selain itu, secara historis, layangan sendaren merupakan inovasi yang muncul dari semangat kebersamaan dan perjuangan masyarakat dalam mengatasi masalah pertanian. Pada masa lalu, layangan ini diciptakan sebagai solusi mengusir hama di sawah. Sebelum penggunaan pestisida kimia, masyarakat menggunakan metode sederhana seperti kaleng untuk membuat bunyi, namun cara tersebut dianggap kurang efektif dan menjemukan. Layangan sendaren menjadi alternatif kreatif, yang memungkinkan masyarakat menjaga area sawah dengan lebih efektif dan menyenangkan. Permainan ini dilakukan bersama-sama di sekitar sawah, sehingga bunyi yang dihasilkan oleh beberapa layangan secara serentak dapat menciptakan perlindungan yang menyeluruh terhadap hama.

Inovasi ini mencerminkan kecerdasan lokal masyarakat yang mampu memecahkan masalah pertanian dengan cara yang unik dan bermakna, memadukan fungsi utilitarian dengan nilai sosial dan budaya. Layangan sendaren, dengan demikian, menjadi simbol dari kejeniusan lokal dalam memanfaatkan sumber daya dan kearifan lokal untuk kepentingan bersama. Nilai kebersamaan, inovasi, dan keberlanjutan yang terkandung dalam layangan sendaren terus memberikan inspirasi hingga kini, memperlihatkan pentingnya tradisi sebagai penopang kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat.

Nilai filosofis ini, sesuai dengan pandangan Mulyani (2021) dan Suryosumarto (2003), melibatkan esensi tentang kebaikan dan keadilan, yang diwujudkan melalui kebersamaan dalam bermain layangan sendaren. Filosofi ini juga mengajarkan pentingnya keseimbangan, baik dalam hal keterampilan merancang layangan agar dapat berfungsi dengan baik, maupun dalam hubungan antarindividu dalam masyarakat. Nilai-nilai moral ini, yang terkandung dalam praktik budaya, berfungsi sebagai panduan dalam tindakan dan interaksi sehari-hari.

4. Penutup

Penelitian ini telah mengungkapkan bahwa layangan sendaren, sebagai permainan tradisional masyarakat Lakbok, tidak hanya berfungsi sebagai hiburan tetapi juga memiliki dimensi etnomatematis dan nilai filosofis yang mendalam. Dalam konteks etnomatematika, aktivitas pembuatan layangan sendaren melibatkan berbagai konsep matematis yang sesuai dengan kerangka aktivitas matematika Bishop, seperti menghitung, melokasikan, mengukur, merancang, bermain, dan menjelaskan. Proses ini menunjukkan bahwa pembuatan dan permainan layangan sendaren adalah bentuk pengetahuan matematis yang terintegrasi dalam budaya lokal, di mana teknik dan pengalaman turun-temurun memainkan peran penting. Dari perspektif filosofis, layangan sendaren mencerminkan nilai kebersamaan dan solidaritas komunitas yang kuat. Permainan ini bukan sekadar hiburan, tetapi simbol gotong royong, di mana masyarakat berkumpul dan berkolaborasi dalam menciptakan suasana bersama yang harmonis. Lebih dari itu, secara historis, layangan sendaren adalah hasil inovasi kolektif untuk membantu petani mengatasi hama sawah tanpa menggunakan bahan kimia. Penggunaan layangan ini mencerminkan kreativitas lokal dalam mencari solusi praktis untuk masalah lingkungan, sekaligus menjadi warisan budaya yang memperkaya khasanah nilai-nilai lokal Indonesia.

Penelitian ini diharapkan dapat mendorong studi lanjutan yang lebih mendalam mengenai potensi layangan sendaren dalam pendidikan, khususnya dalam mengembangkan bahan ajar berbasis budaya lokal. Integrasi nilai-nilai dan konsep-konsep matematis dalam layangan sendaren dapat menjadi media yang menarik bagi siswa untuk mempelajari matematika melalui konteks budaya yang relevan dan bermakna.

Daftar Pustaka

- Bishop. (1988). *Mathematical Enculturation: A Cultural Perspective on Mathematics Education*.
- BRUNER, J. S. (1960). *The Process of Education. The Process of Education*.
<https://doi.org/10.4159/9780674028999>
- Cobb, P. (2009). Supporting a Discourse About Incommensurable Theoretical Perspectives in Mathematics Education. *Philosophy of Mathematics Education, 19*, 1–32.
- D'Ambrosio, U. (2001). Ethnomathematics: link between traditions and modernity. In *Sense Publishers*. Sense Publishers. <https://doi.org/LK> - <https://worldcat.org/title/505173846>
- D'ambrosio Ubiratan. (1985). FLM Publishing Association Ethnomathematics and Its Place in the History and Pedagogy of Mathematics. *Source: For the Learning of Mathematics, 5*(1), 44–48.
- Gattegno, C. (1987). *The science of education: Part 1: Theoretical considerations*.
- Gerdes, P. (1999). Geometrical-educational explorations inspired by African cultural activities. In *Mathematical Association of America*. Mathematical Association of America. <https://doi.org/LK> - <https://worldcat.org/title/1422711304>
- Ginsburg, H. P. (2006). *Mathematical play and playful mathematics: A guide for early education*.
- Hasanah, U., Basri, H., & Ramadhani, A. R. (2024). *Eksplorasi Etnomatematika Permainan Tradisional Kartu Wayang Umbul*. 4, 336–344.
- Mulyani, I., Wijayanti, Y., & Nurholis, E. (2021). Nilai-Nilai Filosofis Batik Banjar Jawa Barat. *J-KIP (Jurnal Keguruan Dan Ilmu Pendidikan)*, 2(3), 21. <https://doi.org/10.25157/j-kip.v2i3.6008>
- Nunes, T., Schliemann, A. D., & Carraher, D. W. (1993). Street mathematics and school mathematics. In *Cambridge University Press*. Cambridge University Press. <https://doi.org/LK> - <https://worldcat.org/title/1322890645>
- Sari, I. N., & Sari, A. D. I. (2024). Pembelajaran Etnomatematika Pada Permainan Tradisional Jamuran.

Jurnal Pendidikan Matematika, 1(2).

Suryosumarto, B. (2003). Pancasila: Landasan Filosofis Dan Sumber Pengaturan Kehidupan Nasional. In *Jurnal Ketahanan Nasional* (Vol. 8, Issue 2, pp. 7–14).

Turmuzi, M., Sudiarta, I. G. P., & Suharta, I. G. P. (2022). Systematic Literature Review: Etnomatematika Kearifan Lokal Budaya Sasak. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 397–413. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1183>

Widiastuti, F. M., Hidayat, E., & Dewi, S. V. (2022). Konsep matematis pada proses pembuatan layang-layang sendaren. *Jurnal Kongruen*, 1(3), 224–235.

Zaslavsky, C. (1999). Africa counts : number and pattern in African cultures. In *Lawrence Hill Books*. (3rd pbk. e). Lawrence Hill Books. <https://doi.org/LK> - <https://worldcat.org/title/40305617>