

Etnomatematika: Konsep Matematika dalam Musik Tradisional Sasak

Sayyidatun Nufus¹, Harniati², Zahra Puspa Yani³, M. Gunawan Supiarmo⁴

^{1,2,3} Mahasiswa Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Mataram

⁴ Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Mataram

itsnopus224@gmail.com, itsharnii@gmail.com, zahrapuspa03@gmail.com,
gunawansupiarmo@staff.unram.ac.id

Diterima: 20-05-2025; Direvisi: 04-06-2025; Dipublikasi: 10-06-2025

Abstract

This study aims to examine the mathematical elements in Sasak traditional music, especially in the musical instruments Gendang Beleq, flute, and gong, and explore its potential as a contextualized mathematics learning media. Ethnomathematics is used to understand how mathematical concepts are naturally reflected and applied in people's culture. Data collection was carried out using qualitative methods through ethnography, namely interviews, observation, and documentation of traditional music players in Sukarara Village, Central Lombok. The results showed that the Gendang Beleq game reflects mathematical concepts through repeating number patterns and patterned rhythms. The combination of Dag and Dug strokes forms a repeating pattern that can be analyzed as a mathematical sequence. The difference in frequency between the two strokes reflects the basic concepts of vibration and waves. The flute shows the relationship between the length of the air column and the frequency of the tone, the shorter the air column, the higher the tone produced. The rhythmic pattern of the flute also reflects the number line and mathematical order. Meanwhile, the gong shows the relationship between physical size and the frequency and number of harmonies produced. Sasak traditional music has great potential in integrating local culture with mathematical concepts meaningful and contextual learning.

Keywords: Ethnomathematics; Gendang Beleq; frequency; number patterns; contextual learning

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji unsur-unsur matematis dalam musik tradisional Sasak, khususnya pada alat musik Gendang Beleq, suling, dan gong, serta mengeksplorasi potensinya sebagai media pembelajaran matematika yang kontekstual. Etnomatematika digunakan untuk memahami bagaimana konsep matematika secara alami tercermin dan diterapkan dalam budaya masyarakat. Pengumpulan data dilakukan dengan metode kualitatif melalui etnografi, yaitu wawancara, observasi, dan dokumentasi terhadap pemain musik tradisional di Desa Sukarara, Lombok Tengah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa permainan Gendang Beleq mencerminkan konsep matematika melalui pola bilangan berulang dan ritme berpola. Kombinasi pukulan Dag dan Dug membentuk pola berulang yang dapat dianalisis sebagai barisan matematika. Perbedaan frekuensi antara kedua pukulan mencerminkan konsep dasar getaran dan gelombang. Suling menunjukkan keterkaitan antara panjang kolom udara dan frekuensi nada, semakin pendek kolom udaranya, semakin tinggi nada yang dihasilkan. Pola irama pada permainan suling juga mencerminkan barisan angka dan keteraturan matematis. Sementara itu, gong menunjukkan keterkaitan antara ukuran fisik dengan frekuensi dan jumlah harmonis yang dihasilkan. Musik tradisional Sasak memiliki potensi besar dalam mengintegrasikan budaya lokal dengan konsep matematika sebagai sumber pembelajaran bermakna dan kontekstual.

Kata Kunci: Etnomatematika; Gendang Beleq; frekuensi; pola bilangan; pembelajaran kontekstual

1. PENDAHULUAN

Etnomatematika merupakan suatu kajian yang meneliti cara sekelompok orang pada budaya tertentu dalam memahami, mengekspresikan, dan menggunakan konsep serta praktik keupayaannya yang digambarkan oleh peneliti sebagai sesuatu yang matematis (Fitriani & Putra, 2022). Matematika bagi sebagian orang dianggap sebagai sesuatu yang netral dan tidak terkait dengan budaya, padahal sebaliknya matematika disadari ataupun tidak telah terintegrasi dalam berbagai segi kehidupan masyarakat. Fakta sejarah mengungkapkan bahwa matematika lahir tidak terlepas dari kebudayaan dari satu zaman ke zaman berikutnya (Novitasari dkk., 2022). Dalam konteks masyarakat Sasak di Pulau Lombok, musik tradisional menjadi salah satu wujud ekspresi budaya yang kaya akan konsep-konsep matematis. Keberadaan unsur matematika dalam musik tradisional Sasak ini tidak hanya membuktikan kecanggihan intelektual leluhur masyarakat Sasak, tetapi juga menunjukkan bahwa matematika merupakan ilmu yang dinamis dan tidak terpisah dari konteks sosial budaya Masyarakat (Nuryami, & Apriosa, 2024).

Kebudayaan adat sasak memiliki beberapa alat musik tradisionalnya sendiri yang digunakan sebagai ciri khas suatu daerah (Fikri, dkk., 2022). misalnya yaitu, gendeng beleq. Alat musik tradisional suku sasak tersebut sering dimainkan saat dalam berbagai acara, baik yang bersifat sakral maupun tidak. Gendang beleq tidak hanya berfungsi sebagai hiburan tetapi juga berfungsi sebagai sarana dalam adat istiadat, keagamaan dan pertunjukan seni. Gendang beleq merupakan seni musik yang tergolong dalam ansambel yang terdiri dari: Gendang Mame, Gendang Nine, Cemprang, Perembaq, Petug, Oncer, Rincig, Reong Mame, Reong Nine, Suling, dan Gong. Seluruh intrstrumen-instrumen Gendang Beleq tersebut bekerja secara seimbang saling menutupi dan saling melengkapi (Fazalani, 2020). Gendang beleq biasanya dimainkan secara berkelompok oleh kaum laki-laki menggunakan pakaian adat sasak. Kesenian gendang beleq terbagi menjadi dua jenis alat musik yaitu alat musik ritmis dan alat musik melodis. Alat musik ritmis terdiri dari gendang nine dan gendang mame, rencek, ptuk dan gong. Kemudian pada alat melodis terdiri dari reong dan suling (Aji & Subaidi, 2024).

Keberagaman alat musik tradisional Sasak mencerminkan bahwa masyarakat Sasak telah lama menerapkan prinsip-prinsip keteraturan, pola, dan sistematika yang secara tak langsung mengandung unsur-unsur matematis. Sebagai contoh, dalam pertunjukan Gendang Beleq, terdapat pola ritme tertentu yang dimainkan berulang kali dengan struktur yang konsisten. Pola-pola ini bukan hanya sekadar estetika musikal, tetapi juga merepresentasikan konsep matematis seperti pola bilangan, deret aritmatika, hingga frekuensi dalam ketukan. Secara tidak langsung, tanpa mempelajari konsep matematikanya masyarakat telah menerapkan konsep matematika dalam kehidupannya sehari-hari (Laukum dkk., 2024).

Pemahaman tentang keberadaan konsep-konsep matematika dalam praktik budaya seperti musik tradisional Gendang Beleq, sangatlah penting terutama dalam konteks pendidikan. Pendekatan etnomatematika memberikan kesempatan untuk menjadikan budaya lokal sebagai sumber pembelajaran yang kontekstual dan relevan bagi kehidupan siswa (Siregar dkk., 2024). Dengan mengidentifikasi unsur-unsur matematis dalam kesenian tradisional, guru dan siswa dapat bersama-sama menggali makna dari pola ritme, struktur ansambel, hingga gerakan dalam pertunjukan, semuanya memiliki nilai matematis yang menarik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan mendeskripsikan unsur-unsur matematis yang ada dalam alat musik tradisional Gendang Beleq sebagai bagian dari warisan budaya masyarakat Sasak. Di samping itu, penelitian ini juga berfokus pada eksplorasi potensi etnomatematika dalam musik tradisional ini sebagai alternatif media pembelajaran matematika yang kontekstual dan bermakna.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam strategi pengembangan pembelajaran yang tidak hanya memperkuat pemahaman konsep, tetapi juga menumbuhkan kecintaan terhadap budaya lokal. Berdasarkan hal tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: “Bagaimana unsur-unsur matematis yang terkandung dalam alat musik tradisional Sasak seperti Gendang Beleq, Suling, dan Gong dapat dimaknai melalui pendekatan etnomatematika serta dimanfaatkan sebagai media pembelajaran matematika yang kontekstual dan bermakna?” Sejalan dengan itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan bentuk representasi konsep matematika dalam alat musik tradisional Sasak dan mengeksplorasi potensinya sebagai sumber belajar matematika yang terintegrasi dengan budaya lokal.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode etnografi untuk menggali konsep-konsep matematika dalam musik tradisional Sasak. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan pemain musik tradisional, wawancara ini bersifat semi terstruktur agar peneliti dapat mengeksplorasi lebih dalam terkait aspek matematis dalam musik tradisional. Selain wawancara, penelitian ini juga melakukan observasi terhadap berbagai alat musik tradisional seperti Gendang Beleq, Suling dan Gong. Observasi ini berfokus pada bentuk fisik alat musik, dan kemungkinan adanya prinsip matematika dalam memainkannya. Dokumentasi berupa foto dan rekaman audio digunakan untuk memperkuat analisis terhadap karakteristik alat musik yang diamati.

Sebagai pelengkap, studi literatur dilakukan dengan menelaah artikel ilmiah dan jurnal yang berkaitan dengan etnomatematika, budaya Sasak, serta teori musik dan matematika. Data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif kualitatif melalui proses reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Dengan metode ini, penelitian diharapkan dapat memberikan wawasan baru tentang bagaimana konsep matematika tercermin dalam struktur dan karakteristik alat musik tradisional Sasak.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Hasil Wawancara yang dilakukan dengan kak izam yang merupakan salah satu pemain gendang beleq di Sukarara, Lombok Tengah. Beliau memberitahukan bahwa salah satu kesenian yang populer di desa Sukarara adalah Gendang Beleq. Hampir disetiap acara, Gendang beleq banyak sekali digunakan baik yang bersifat sakral maupun tidak, hal tersebut dikarenakan kesenian ini tidak hanya berfungsi sebagai hiburan tetapi juga berfungsi sebagai sarana dalam adat istiadat seperti iringan pengantin atau nyongkolan dan sebagai pengiring rangkaian upacara khitanan, dan acara kurisan (Fazalani, 2020). Berikut hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek:

Peneliti : Kesenian apa yang sering dimainkan oleh orang-orang di desa sukarara?

Subjek : yang paling sering dan terkenal disini, gendang beleq.

Peneliti : Apakah ada alat-alat musik tertentu untuk memainkan kesenian gendang

Subjek : Ada, seperti gendang, suling, gong, cembrang, perembaq, oncer, reong, rincig, dan petug.

Dari analisis yang dilakukakan terhadap kesenian tradisional di sukarara, kita dapatkan bahwa terdapat macam-macam alat musik tradisional yang digunakan untuk memainkan kesenian tersebut seperti Gendang, gong gantung, dan suling, dari ketiga alat musik ini ditemukan bahwa ada konsep matematika yang berperan penting dalam struktur dan pola permainannya. Dalam Gendang Beleq, pola ritme pukulan Dag dan Dug membentuk pola bilangan berulang yang dapat dianalisis menggunakan konsep deret aritmetika. Posisi pukulan Dag yang tidak memiliki beda tetap menunjukkan bahwa pola ritme tidak sepenuhnya mengikuti deret aritmetika murni, tetapi tetap memiliki keteraturan matematis. Hal ini menunjukkan bahwa musik tradisional tidak hanya memiliki nilai estetika dan budaya, tetapi juga dapat dianalisis melalui pendekatan ilmiah berbasis matematika dan fisika, menjadikannya sebagai objek kajian dalam bidang etnomatematika. Adapun konsep matematis yang bisa digunakan pada alat musik tradisional gendang, suling, dan gong antara lain:

3.1 Gendang

Gendang merupakan salah satu musik tradisional yang telah diwariskan orang terdahulu masyarakat Suku Sasak yang mendiami pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat. Gendang dimainkannya dengan cara berdiri, tali Gendang di selampirkan di bahu Sekaha (Abidin, 2024). Gendang Beleq ini memiliki pasangan, di mana setiap pasangan memiliki nama penyebutan dan ukuran yang berbeda. gendang terdiri dari 2 jenis yaitu gendang beleq nine dan gendang beleq mame (Hafiz & Kailani, 2023). Gendang yang berukuran lebih besar dikenal sebagai Gendang Beleq Mame, sementara gendang yang lebih kecil disebut Gendang Beleq Nine. Gendang Mame menghasilkan suara yang lebih keras dan berat, sedangkan Gendang Beleq Nine memiliki suara yang lebih cempreng

(Tatang, dkk., 2017). Gendang nine, diameternya berukuran lebih kecil dibandingkan dengan gendang mame, yakni berukuran 40-45 cm. Ukuran ini 1-2 cm lebih kecil dibandingkan dengan diameter gendang nine dengan nada suara yang dihasilkan lebih tinggi (Novitasari, dkk., 2022).

Gendang ini dimainkan dengan cara berkelompok pada acara tertentu seperti pernikahan, adat istiadat, keagamaan, dan penyambutan tamu. Biasanya gendang juga dimainkan bersamaan dengan alat-alat musik yang lainnya.



Gambar 1. Gendang

Gendang terdapat dua jenis pola ritme yaitu pola ritme tambor dan pola ritme betimbalan. Pada musik gendang Beleq ada dua jenis pukulan yang digunakan yaitu tambor dan betimbalan (Rohin, 2019). Pukulan tambor adalah ritme yang dimainkan dengan cepat dan secara bersamaan, bertujuan untuk menggairahkan semua pemain serta membangkitkan semangat mereka. Di sisi lain, pukulan betimbalan dimainkan secara bergantian antara Gendang Nine dan Gendang Mame. Dari hasil wawancara dengan salah satu anggota pemain gendang beleq di desa Sukarara, menjelaskan bahwa suara ketukan yang umumnya digunakan biasanya berulang – ulang. Berikut hasil wawancara dengan narasumber:

Peneliti : Apakah ada ketukan atau bunyi khusus untuk memainkan kesenian tersebut?
Subjek : Kalau untuk gendang nadanya berbunyi 'Dag-Dug' dan ketukannya terus menerus hanya berulang – ulang.

Hal ini disebabkan karena dalam permainan gendang, tidak ada penyimbolan nada khusus yang dituliskan. Alat musik gendang Walaupun belum ada yang menulis dan membakukan penyimbolan nada yang digunakan, terdapat dua istilah penyebutan nada pada Gendang tersebut yaitu nada Dag dan nada Dug (Hafiz, dkk., 2020). Dari nada dag dan nada dug kita mendapatkan konsep matematika yaitu:

1) Pola Bilangan

Musik tradisional Gendang Beleq yang berasal dari suku Sasak menunjukkan keindahan pola bilangan dalam ritmenya. Dalam permainan gendang ini, terdapat dua jenis pukulan: pukulan 'Dag' yang terdengar nyaring (kita lambangkan sebagai 1) dan pukulan Dug yang lebih dalam (kita lambangkan sebagai 0). Kombinasi kedua jenis pukulan ini menciptakan urutan ritme yang menarik. Contohnya:

Dag : 1 > pukulan nyaring

Dug : 0 > pukulan dalam

Dari dua jenis pukulan itu bisa menghasilkan pola ritme pukulan 1-0-0-1-0-1-1-0

Jika pola ritme pukulan itu diulang beberapa kali maka akan bisa menghasilkan pola berulang. Misalnya coba dengan 4 ketukan pertama:

(1 , 0 , 0 , 1), (0 , 1 , 1 , 0), (1 , 0 , 0 , 1), (0 , 1 , 1 , 0)

Polanya berulang setiap 4 ketukan, sehingga bisa dikatakan memiliki periode.

2) Deret Aritmatika

Dari pola bilangan yang berulang yaitu:

(1 , 0 , 0 , 1), (0 , 1 , 1 , 0), (1 , 0 , 0 , 1), (0 , 1 , 1 , 0)

Analisis deret aritmatika pada posisi munculnya Dag (1) \rightarrow 1, 4, 6, 7, 9, 12, 14, 15

Lihat selisih antar posisi Dag

$4 - 1 = 3$; $6 - 4 = 2$; $7 - 6 = 1$; $9 - 7 = 2$; $12 - 9 = 3$; $14 - 12 = 2$; $15 - 14 = 1$ Selisihnya membentuk pola (3,2,1,2,3,2,1,2,...), yang berulang setiap 4 siklus. Karena tidak memiliki beda tetap, maka bukan termasuk deret aritmetika murni, tapi bisa dianggap sebagai deret aritmetika berpola. Rumus deretnya bisa dibuat sebagai:

$$U_n = U(n - 1) + P(n)$$

Dengan $P(n)$ adalah pola selisih (3,2,1,2,...) yang berulang.

3) Frekuensi

Pukulan gendang belek terdiri dari dua jenis, yaitu Dag dan Dug. Saat pemukulannya terjadi, energi kinetik dari pemukul akan diteruskan ke membran gendang. Adapun membran gendang terbuat dari kulit kambing yang bergetar saat terkena pukulan (Rahmatin, dkk., 2023). Getaran yang dihasilkan bersifat mekanis dan menyebabkan membran bergerak ke atas dan ke bawah. Intinya, getaran yang dihasilkan dari pukulan tersebut akan memengaruhi volume suara yang dihasilkan oleh gendang. Selain itu, frekuensi getaran, yaitu seberapa sering membran gendang bergetar dalam satu detik, juga berperan penting dalam menentukan nada suara yang dihasilkan.

Misalnya:

Dag (1) = 400 Hz

Dug (0) = 200 Hz

Tempo permainan = 120 BPM (2 pukulan per detik atau 2 Hz)

Pola pukulan:

1-0-0-1-0-1-1-0

Dikonversi ke frekuensi suara:

400, 200, 200, 400, 200, 400, 400, 200

Karena tempo 120 BPM = 2 pukulan per detik maka dalam satu detik, kita hanya dapat memainkan dua pukulan pertama dari pola ini. Dari sini, tampak bahwa musik Gendang Beleq memiliki pola matematis dalam perubahan frekuensinya, yang mencakup aspek tempo dan dinamika. Musik tradisional Gendang Beleq memiliki keunikan yang tak hanya terlihat dari jenis instrumen yang digunakan, tetapi juga dari peran signifikan yang dimiliki dalam setiap aktivitas budaya suku Sasak.

3.2 Suling

Dalam kesenian tradisional, suling merupakan salah satu instrumen penting yang berfungsi sebagai pembawa melodi dan penambah nuansa dalam pertunjukan. Instrumen ini memiliki karakter bunyi yang lembut dan khas, sehingga sering digunakan dalam berbagai jenis musik daerah. Suling merupakan alat musik tiup yang terbuat dari bambu dan diberi lubang agar menghasilkan bunyi atau suara. Instrumen Suling dimainkan dengan cara ditiup (Prahana & Winarko, 2020). Setiap suling mempunyai total sampel yang berbeda, ini terjadi karena setiap suling mempunyai batasan untuk suara yang dihasilkan (Anugrah, dkk., 2024). Selain menghasilkan suara dari tiupan, suling juga mengandalkan teknik jari untuk mengatur tinggi rendahnya nada yang dimainkan. Penggunaan suling dalam musik tradisional tidak hanya memperkaya warna bunyi, tetapi juga menjadi simbol ekspresi budaya yang mendalam.



Gambar 2. Suling

Suling dalam Gendang Beleq adalah alat musik tiup tradisional yang terbuat dari bambu. Suling ini memiliki bentuk tabung panjang dengan beberapa lubang di permukaan, yang digunakan untuk mengatur nada saat ditiup. Suaranya lembut dan melodius, memberikan nuansa harmoni yang melengkapi ritme dari Gendang Beleq (Masjudin dkk., 2024). Deskripsi tersebut menggambarkan bagaimana suling memiliki peran penting dalam membentuk keseimbangan musikal dalam pertunjukan Gendang Beleq. Bentuk dan bahan suling yang sederhana justru mampu menghasilkan suara yang kaya dan mendalam. Permainan suling memberikan lapisan melodi yang halus, yang kontras namun harmonis dengan gebukan dinamis dari gendang dan instrumen perkusi lainnya. Dengan demikian, suling tidak hanya berfungsi sebagai pengisi melodi, tetapi juga sebagai penentu suasana dalam setiap bagian pertunjukan.

Instrumen suling memiliki peranan penting seperti reyong sebagai kelompok instrumen melodis dalam sajian musik Gendang Beleq. Kedua instrumen ini membawakan pola melodi yang sama dalam sajian tersebut. Meskipun memiliki karakter bunyi yang berbeda, namun melodi yang disajikan oleh keduanya lebih cenderung bersifat unison atau persamaan bunyi. Suling memegang peranan penting dalam pertunjukan kesenian Gendang Beleq, di mana instrumen ini dimainkan dengan cara ditiup untuk menghasilkan suara. Sumber suara pada suling berasal dari angin yang ditiup melalui alat musik tersebut. Instrumen suling memiliki lubang-lubang yang memungkinkan pemain untuk menutup dan membuka lubang tersebut dengan menggunakan jari-jari tangan. Dalam permainan suling, teknik memainkannya melibatkan keahlian pemain dalam mengatur aliran nafas dan posisi jari-jari pada lubang lubang suling. Dengan menutup atau membuka lubang-lubang tersebut, pemain dapat menghasilkan berbagai variasi nada dan melodi yang khas. Pola permainan yang dihasilkan dari kombinasi penutupan dan pembukaan lubang pada suling menciptakan suara yang indah dan menggugah perasaan (Wicaksono & Mariasa, 2024). Beberapa aspek matematis yang dapat ditemukan dalam permainan suling antara lain:

1) Frekuensi dan Pola Nada

Suling menghasilkan suara berdasarkan frekuensi getaran udara yang melewati tabung bambu. Suling dipandang sebagai pipa yang terbuka di kedua ujungnya, sehingga pengukuran panjang kolom udara adalah jarak antara ujung lubang atas yang ditiup sampai ke titik tengah lubang yang terbuka di dekat lubang yang tertutup oleh jari ketika nada dimainkan (Sriyansyah & Anwar, 2021). Ketika pemain menutup atau membuka lubang lubang nada, panjang kolom udara dalam suling berubah, sehingga menghasilkan nada yang berbeda. Semakin pendek panjang kolom udara, semakin tinggi frekuensi nada yang dihasilkan. Oleh karena itu, posisi jari dalam menutup atau membuka lubang nada mengikuti pola matematis tertentu yang sesuai dengan sistem tangga nada yang digunakan.

2) Pola Bilangan

Nada-nada yang dihasilkan oleh suling bergantung pada panjang kolom udara di dalam tabung suling. Jika lubang-lubang nada dibuka dan ditutup dalam urutan tertentu, maka nada yang terbentuk mengikuti pola bilangan. Sebagai contoh, dalam tangga nada pentatonik yang digunakan dalam musik tradisional Indonesia, terdapat lima nada utama yang dapat disusun dalam pola tertentu, misalnya: C - D - E - G - A - C. Jika kita menyusun pola frekuensi nada dalam deret, maka frekuensi setiap nada membentuk pola bilangan geometris, di mana setiap nada memiliki rasio tertentu terhadap nada sebelumnya. Pada sistem slendro, nada-nada dalam satu oktaf memiliki perbedaan frekuensi yang hampir sama, sehingga membentuk pola aritmetika dengan selisih yang konstan antar nada. Sedangkan dalam sistem pelog, perbedaan nada tidak sama besar, sehingga membentuk pola yang lebih kompleks, tetapi tetap memiliki keteraturan matematis.

3) Deret dalam Ritme Permainan Suling

Permainan suling juga memiliki pola ritme yang dapat dijelaskan melalui konsep deret aritmetika. Dalam permainan suling, terdapat pola ritme yang berulang, misalnya dalam pola ritme $\frac{4}{4}$ atau $\frac{3}{4}$. Jika setiap ketukan memiliki durasi tertentu, maka jumlah ketukan dalam suatu frasa lagu dapat dihitung sebagai deret aritmetika. Contoh sederhana dari deret aritmetika dalam ritme:

1,2,3,4,5,6,7,8,

Jika setiap ketukan bertambah dengan selisih konstan, maka ritme permainan suling mengikuti pola $S_n = a + (n - 1)d$, di mana:

- S_n adalah jumlah total ketukan
- a adalah ketukan pertama
- d adalah selisih antar ketukan
- n adalah jumlah ketukan dalam satu bagian lagu

Permainan suling tidak hanya bersifat estetis tetapi juga memiliki keteraturan matematis yang menarik. Pola bilangan muncul dalam susunan nada, sedangkan deret aritmetika dan geometris dapat ditemukan dalam pola ritme permainan suling. Hal ini menunjukkan bahwa musik dan matematika memiliki hubungan yang erat, di mana keteraturan nada dan ritme dapat dianalisis secara matematis untuk memahami lebih dalam tentang keindahan dan struktur musik tradisional.

3.2 Gong

Gong merupakan alat musik yang memiliki bentuk bulat besar, dan dibagian tengahnya terdapat suatu bagian yang menonjol yang disebut pencu, berbentuk bulat yang menjadi

objek untuk dipukul menggunakan pemukul khusus dengan kepala empuk yang menghasilkan bunyi mendalam saat dipukul (Masjudin, dkk., 2024). Alat musik ini terbuat dari logam yang memiliki bahan kuningan atau perunggu berbentuk cakram (Daud, dkk., 2022). Dengan demikian, jenis logam yang dipilih untuk pembuatan gong memiliki pengaruh besar terhadap kualitas suara dan nilai jual alat musik tersebut. Dilihat dari segi kualitas, bahan gong yang terbuat dari perunggu lebih nyaring, kuat, serta memiliki bunyi yang menggelegar, dan harga juga relatif mahal. Sedangkan besi, dari segi harga murah, lebih enteng, tetapi suara yang dihasilkan kurang menggelegar (Saputra, 2019). Oleh karena itu, pemilihan bahan gong harus disesuaikan dengan kebutuhan, baik dari segi kualitas suara maupun anggaran yang tersedia.

Dalam pandangan etnomatematika, gong memiliki konsep matematika, termasuk konsep geometri dan aritmatika (Kurnia, 2024). Biasanya, ada beberapa ukuran gong dalam satu ansambel yang menghasilkan perpaduan suara yang berbeda – beda.

Gong terdiri dari tiga instrument yaitu:

1. Gong ageng adalah gong besar yang digantung dan biasanya dipukul untuk menandai awal serta akhir dari kelompok dasar lagu dalam gendhing.
2. Gong suwukan adalah gong gantung berukuran sedang, yang digunakan untuk menandai akhir dari gendhing yang memiliki struktur pendek, seperti lancaran, srepegan, dan sampak.
3. Kempul adalah gong gantung berukuran kecil yang berfungsi untuk menandai aksent-aksent penting dalam kalimat lagu gendhing.

Ketiga instrumen gong ini sangat penting dalam gendang beleq, untuk menandai berakhirnya satuan kelompok dasar lagu (Trisnowati, 2017).



Gambar 3. Gong ageng, Gong suwukan, Kempul

Aspek matematis yang dapat ditemukan dalam alat musik Gong antara lain:

- 1) Frekuensi

Frekuensi fundamental yang dihasilkan instrumen gong gantung berturut-turut dari diameter yang terkecil yaitu kempul, gong suwukan, gong ageng adalah 303 Hz, 142 Hz, 105 Hz. Semakin besar diameter gong maka semakin kecil frekuensi fundamental yang dihasilkan (Trisnowati, 2017). Jumlah frekuensi harmonis dari kempul, gong suwukan, dan gong ageng berturut-turut adalah 12, 5, 5. Pola ini menunjukkan bahwa semakin besar diameter gong, semakin kecil frekuensinya. Jika kita melihat selisih antar frekuensi:

$$303 - 142 = 161$$

$$142 - 105 = 37$$

Selisihnya tidak tetap, sehingga ini bukan barisan aritmetika. Meski demikian, kita dapat mengamati adanya pola menurun dengan perbedaan yang semakin mengecil. Di sisi lain, frekuensi harmonis menunjukkan bahwa jumlah harmonisnya tidak mengikuti pola kenaikan atau penurunan yang jelas. Meskipun demikian, pola ini tetap dapat dianggap sebagai pola yang stabil, di mana dua nilai terakhir (5 dan 5) tetap konstan.

2) Pola Bilangan

- Pola Bilangan Frekuensi Fundamental

Kita bisa menuliskannya sebagai:

303, 142, 105

Karena selisih antar suku tidak tetap, kita coba melihat perbandingan relatifnya:

$$\frac{142}{303} \approx 0,468$$

$$\frac{105}{142} \approx 0,739$$

Perubahan ini tidak konsisten dalam satu pola tertentu, tetapi mendekati pola penurunan eksponensial. Hal ini menggambarkan struktur alami getaran dalam gong yang bervariasi tetapi tetap teratur. Konsep ini sejalan dengan prinsip dalam musik spektral yang menekankan bahwa struktur suara terbentuk dari aliran frekuensi yang berkembang secara alami. Dalam hal ini, spektrum frekuensi menjadi fondasi dari ritme dan timbre suatu bunyi. Spektrum bunyi memberikan pengaruh pada ritme, pengaliran, kontinuitas, progresivitas, momentum, dan klimaks (Pamungkas, 2024). Dengan kata lain, penurunan frekuensi seperti yang ditemukan pada gong adalah bentuk alami dari aliran bunyi yang tidak sepenuhnya acak, namun memiliki pola matematis tersendiri.

- Pola Bilangan Jumlah Frekuensi Harmonis

Kita bisa menulisnya sebagai:

12, 5, 5

Pola ini menunjukkan penurunan dari 12 ke 5, lalu tetap di angka 5. Terlihat ada penurunan signifikan dari 12 ke 5, lalu tetap stabil. Ini menunjukkan bahwa gong tidak mempertahankan semua getaran harmonik, melainkan hanya beberapa yang terdengar dominan. Hal ini diperkuat oleh penelitian (Ode dkk., 2025) yang mencatat hasil serupa dalam analisis gong laras slendro, dan menghasilkan nada harmonis berturut-turut yaitu 12, 12, 11, 12, 5, 5, 5. Stabilitas jumlah harmonik ini memperkuat karakter suara gong yang khas, tidak kompleks, tetapi kuat dan fokus pada frekuensi-frekuensi tertentu.

3) Deret

- Deret Frekuensi Fundamental

Jika dijumlahkan:

$$303 + 142 + 105 = 550$$

Sehingga, total dari deret ini adalah 550 Hz. Nilai ini menggambarkan akumulasi dari getaran utama yang membentuk suara gong. Dalam konteks musik spektral, jumlah frekuensi ini menjadi dasar terbentuknya struktur makro dari bunyi. (Pamungkas, 2022) menjelaskan bahwa struktur makro berasal dari pertumbuhan organik ritme dan timbre yang dihasilkan oleh liminalitas beat frequency dalam spektrum bunyi. Dengan demikian, jumlah ini tidak hanya bermakna secara angka, tetapi juga menunjukkan bagaimana suara gong tersusun dari bagian-bagian yang membentuk kesatuan bunyi khas.

- Deret Frekuensi Harmonis

Jika dijumlahkan:

$$12 + 5 + 5 = 22$$

Sehingga, total dari deret ini adalah 22. Meskipun tampak sederhana, jumlah ini mencerminkan kesederhanaan struktur resonansi gong. Deret ini memperkuat temuan sebelumnya bahwa gong hanya mempertahankan harmonik yang paling kuat, sehingga menciptakan kesan suara yang stabil. Struktur ini membuat suara gong terdengar sederhana namun mendalam. Karakteristik ini berhubungan erat dengan bentuk kurva ADSR (Attack, Decay, Sustain, Release) dalam akustik, di mana waktu bunyi gong tetap stabil dan lama pada fase sustain. (Ode dkk., 2025) menyebutkan bahwa perbedaan durasi bisa dipengaruhi oleh kekuatan hentakan dan getaran, tetapi nilainya tetap relatif sama, menandakan kestabilan getaran.

Kalimat tersebut memperkuat makna bahwa kestabilan jumlah harmonik berkaitan erat dengan kestabilan karakter suara itu sendiri.

4. SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa alat musik tradisional Sasak seperti Gendang Beleq, Suling, dan Gong mengandung berbagai unsur matematis yang dapat dimaknai melalui pendekatan etnomatematika. Unsur-unsur tersebut meliputi pola bilangan dalam ritme gendang, deret nada dan interval pada suling, serta konsep frekuensi yang berkaitan dengan ukuran gong. Setiap instrumen memperlihatkan keteraturan dan pola yang dapat dijelaskan secara matematis. Pendekatan etnomatematika memungkinkan analisis terhadap praktik budaya masyarakat Sasak sebagai bentuk representasi konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari. Dengan mengaitkan praktik musikal ini dalam konteks pembelajaran matematika, ditemukan bahwa instrumen tradisional tersebut berpotensi besar sebagai media pembelajaran kontekstual. Selain membantu pemahaman konsep matematika secara konkret, pendekatan ini juga dapat menumbuhkan kecintaan peserta didik terhadap budaya lokal. Dengan demikian, hasil penelitian ini menjawab rumusan masalah dan mencapai tujuan penelitian, yakni mendeskripsikan representasi konsep matematika dalam alat musik tradisional Sasak serta mengeksplorasi potensinya sebagai sumber belajar yang kontekstual, bermakna, dan berbasis kearifan lokal.

5. REFERENSI

- Abidin, A. Z. (2024). *Dimensi Ritual dan Doa dalam Tradisi Gendang Beleq Kajian Semiotika Komunikasi di Pulau Lombok*. 5(4), 5906–5913.
- Aji, W. T., & Subaidi. (2024). Dari Melodi Ke Nilai: Kesenian Musik Gendang Beleq Dalam Membangun Nilai-Nilai Masyarakat Pulau Lombok. *Journal of Design, Social Science, and Humanistic Studies*, 1(2), 76–94. <https://doi.org/https://doi.org/10.54373/ethno.v1i2.41>
- Anugrah, A. T., Sukmayadi, Y., & Midyanti, H. I. (2024). Pengembangan Virtual Studio Technology Instrument (VSTi) Suling Sunda. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 6(1), 920–931. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i1.6382>
- Daud, A. E., Dahlan, & Sumardi, L. (2022). Makna dan Nilai-Nilai Yang Terkandung Dalam Pertunjukan Kesenian Alat Musik Tradisional Gendang Beleq. *Grenek: Jurnal Seni Musik*, 11(2), 40–58. <https://doi.org/10.24114/grenek.v11i2.38691>
- Fazalani, R. (2020). Kesenian Gendang Belek Masyarakat Suku Sasak Sebagai Budaya Tradisional. *Lingua Franca: Jurnal Bahasa, Sastra, Dan Pengajarannya*, 4(2), 256–268.
- Fikri, K., Dopo, F. B., & Igol, S. F. (2022). Kajian Teknik Pukulan Gong Dan Gendang Dalam Ritual Congko Lokap Budaya Manggarai. *Jurnal Citra Pendidikan*, 2(1), 84–92. <https://jurnalilmiahcitrabakti.ac.id/jil/index.php/jcp/article/view/382>
- Fitriani, D., & Putra, A. (2022). Systematic Literature Review (SLR): Eksplorasi Etnomatematika pada Makanan Tradisional. *Journal of Mathematics Education and Learning*, 2(1), 18.

<https://doi.org/10.19184/jomeal.v2i1.29093>

- Hafiz, A., & Kailani, A. (2023). Pelatihan Kesenian Gendang Beleq Di Sanggar Banaspati Raja. *Jurnal Gembira (Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 1(2), 200–208.
- Hafiz, A., Markarma, R., Murcahyanto, H., & Izzah, I. (2020). Analisis Unsur Pokok Musikal Gending Arje pada Gendang Beleq Telaga Waru Pedaleman Daya Kotaraja. *Tamumatra: Jurnal Seni Pertunjukkan*, 3(1), 47–57. <https://doi.org/10.29408/tmmt.v3i1.3026>
- Kurnia, D. V. (2024). ETHNOMATHEMATICS IN JAVANESE GAMELAN (KENONG AND GONG). *Journal Of Mathematics and Mathematics Education*, 14(01), 91–104. <https://doi.org/https://doi.org/10.20961/jmme.v14i1.89158>
- Laukum, M., Rosmiati, R., Erfiani Sedia, M., Khadijah, K., & Nurfadhilah AM Hindi, A. (2024). Etnomatematika Konsep Segitiga dalam Rumah Adat Bugis Makassar. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(1), 21–30. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i1.1194>
- Masjudin, Suastra, I. W., Arnyana, I. B. P., & Fatwin. (2024). Etnomatematika : Eksplorasi Budaya Sasak “ Nyongkolan ” Sebagai Sumber Belajar Matematika. *Journal Media Pendidikan Matematika*, 12(2), 141–158.
- Novitasari, D., Sridana, N., & YulisTyaningsih, R. (2022). Eksplorasi Etnomatematika dalam Alat Musik Gendang Beleq Suku Sasak. *Indiktika : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 5(1), 16–27. <https://doi.org/10.31851/indiktika.v5i1.7970>
- Nuryami., & Apriosa, K. D. (2024). Eksplorasi Etnomatematika Batik Probolinggo Sebagai Sumber Belajar Matematika Sekolah. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 7(1), 177–190. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v7i1.20628>
- Ode, J. R., Achmad, M. I., & Hasiri, E. M. (2025). Pemodelan Isyarat Digital Alat Musik Tradisional Buton “Mbololo” Di Kecamatan Wangi -Wangi Kabupaten Wakatobi. *Jurnal Mahandia*, 9(1), 49–74.
- Pamungkas, Y. W. (2022). *Eksperimentasi Beat Frequency Sebagai Liminal Ritme dan Timbre Dalam Karya Musik Spektral*. [http://digilib.isi.ac.id/id/eprint/12767%0Ahttp://digilib.isi.ac.id/12767/16/Yayi Wira Pamungkas 2022 NASKAH PUBLIKASI.pdf](http://digilib.isi.ac.id/id/eprint/12767%0Ahttp://digilib.isi.ac.id/12767/16/Yayi+Wira+Pamungkas+2022+NASKAH+PUBLIKASI.pdf)
- Pamungkas, Y. W. (2024). Beat Frequency: Liminal Ritme dan Timbre dalam Musik Spektral. *Jurnal Penciptaan Dan Pengkajian Seni*, 9(1), 24–40. <https://doi.org/10.24821/invensi.v9i1.9345>
- Prahana, L. M. G., & Winarko, J. (2020). Lagu Kiddung Dalem Dalam Upacara Adat Nyongkolan Suku Sasak Di Kabupaten Lombok Tengah (Bentuk Penyajian Dan Bentuk Lagu). *Apron: Jurnal Pemikiran Seni Pertunjukan*, 1(15), 1–11. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/apron/article/view/32200>
- Rahmatin, J. A., Respasari, B. N., Putri, L. P., Dewi, A. C., Hidayati, P., Andayani, Y., Hakim, A., & Hadisaputra, S. (2023). Analisis Konsep Ilmu Pengetahuan Alam materi Getaran Dan Gelombang Bunyi Pada Budaya Gendang Beleq Suku Sasak. *Indonesian Journal of STEM Education*, 5(2), 82–86.
- Rohin, W. F. (2019). Desa Songak Kecamatan Sakra Lombok Timur the Performance of Gendang

- Beleq Guntur Tlu Songak Village , Sakra District , Lombok Timur. *Seni Pertunjukan Tamumatra*, 2(1), 28–35. <https://doi.org/10.29408/tmmt.v2i1.1632>
- Saputra, G. A. M. (2019). Kajian Instrumentasi Dan Organologi Gendang Beleq Sanggar Mertaq Mi Lombok Tengah Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Pengkajian Dan Penciptaan Musik*, 12(2), 57–69.
- Siregar, A. R., Fitri, A., Pakpahan, H., Siregar, E. B., Mahmud, J., Nadya, S., Matondang, N. H., Hidayah, N., Karo, B., Sonia, P., Simarmata, B., & Hasibuan, R. P. (2024). Etnomatematika Sebagai Sarana Penguatan Budaya Lokal Melalui Kurikulum Merdeka Belajar. *Prosiding Mahasendika III*, 44–57.
- Sriyansyah, S. P., & Anwar, K. (2021). Pembelajaran Gelombang Bunyi Menggunakan Alat Musik Suling dan Gawai pada Pelajaran IPA SMP di Masa Pandemi Covid-19. *Journal of Natural Science and Integration*, 4(2), 175–185. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v4i2.13277>
- Tatang, Sudiarta, I. W., & Harsana, G. E. (2017). Gendang Beleq Di Desa Belanting Kecamatan Sambelia Kabupaten Lombok Timur (Kajian Senirupa). *Jurnal Pendidikan Seni Rupa Undiksha*, 7(1). <https://doi.org/10.23887/jjpsp.v7i1.9624>
- Trisnowati, E. (2017). Analisis Frekuensi Pada Gong Laras Slendro. *Indonesian Journal of Science and Education*, 1(1), 30–35.
- Wicaksono, B. A., & Mariasa, I. N. (2024). Estetika kesenian musik Gendang Beleq Gending Arje Panji Sukerare. *Imaji: Jurnal Seni Dan Pendidikan Seni*, 22(1), 91–97. <https://doi.org/10.21831/imaji.v22i1.62383>