

Aktivitas Fundamental Matematika dalam Bentuk Gending *Ladrang* Gaya Surakarta

The Fundamental Mathematics Activity in the Form of Gending Ladrang in the Surakarta Style

Sri Lestariningsih, Prodi Etnomusikologi, Fakultas Seni Pertunjukan, Institut Seni Indonesia Surakarta, Surakarta, Indonesia. Email: tariawriawan@gmail.com; Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0006-6236-0740>

Received:

30 September 2024

Accepted:

11 October 2024

Published:

30 October 2024

Keywords:

ethnomathematics, fundamental mathematics activities, *ladrang* gending form, Surakarta style Javanese *karawitan*

Kata kunci:

aktivitas fundamental matematika, bentuk gending *ladrang*, etnomatematika, *karawitan* Jawa gaya Surakarta

Citation:

Lestariningsih, S. (2024). Aktivitas Fundamental Matematika dalam Bentuk Gending *Ladrang* Gaya Surakarta. *Jurnal Mebang: Kajian Budaya Musik dan Pendidikan Musik*, 4(2), 93-102. DOI:10.30872/mebang.v4i2.150



Abstract:

This research aims to carry out an analysis related to fundamental mathematical activities through reading the structure of the Surakarta style gending *ladrang* form. The main focus is to examine the implementation of mathematical principles and concepts in the rhythmic structure of the gending *ladrang* form. *Ladrang* has a drum pattern that forms a rhythmic structure consisting of *kethuk*, *kenong*, *kempul*, and *gong* with a distinctive repetition. The distinctive nature of the repeatability of the rhythmic structure shows the identity of *ladrang*-shaped gending which differentiates it from other forms of gending. This research was conducted using qualitative methods using data collection techniques based on literacy studies related to musical and ethnomathematics texts. The research stages carried out include collecting literature; data reduction and triangulation; analysis of the rhythmic structure of the *ladrang* gending form; interpretation and generalization related to the implementation of principles and concepts of fundamental mathematical activities in the form of gending *ladrang*; as well as compiling analysis results. This research shows that the gending *ladrang* form has a rhythmic structure that implements fundamental mathematical activities in a complex manner. Implementation of mathematical principles is demonstrated through repetition and cycles. Meanwhile, the implementation of mathematical concepts is demonstrated through grouping, division, multiplication, sets, forward counting and skip counting. The results of this research enrich the analysis of musical instruments, namely through an ethnomathematics perspective which shows the appearance, implementation and correlation of mathematics in Surakarta style Javanese musical culture.

Abstrak:

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis terkait aktivitas fundamental matematika melalui pembacaan struktur bentuk gending *ladrang* gaya Surakarta. Fokus utamanya adalah mengkaji implementasi prinsip dan konsep matematika dalam struktur ritmis bentuk gending *ladrang*. *Ladrang* memiliki pola tabuhan pembentuk struktur ritmis yang terdiri atas *kethuk*, *kenong*, *kempul*, dan *gong* dengan keterulangan khas. Sifat khas dalam keterulangan struktur ritmis menunjukkan identitas gending berbentuk *ladrang* yang membedakan dengan bentuk gending lainnya. Penelitian ini dilakukan dengan metode kualitatif melalui teknik pengumpulan data bersumber pada studi literasi terkait teks-teks *karawitan* dan etnomatematika. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan meliputi pengumpulan literatur; reduksi dan triangulasi data; analisis struktur ritmis bentuk gending *ladrang*; interpretasi dan generalisasi terkait implementasi prinsip dan konsep aktivitas fundamental matematika dalam bentuk gending *ladrang*; serta penyusunan hasil analisis. Penelitian ini menunjukkan bahwa bentuk gending *ladrang* memiliki struktur ritmis yang mengimplementasikan aktivitas fundamental matematika secara kompleks. Implementasi prinsip matematika ditunjukkan melalui pengulangan dan siklus. Sedangkan implementasi konsep matematika ditunjukkan melalui pengelompokan, pembagian, perkalian, himpunan, membilang maju, dan *skip counting*. Hasil penelitian ini memperkaya analisis *karawitan* yaitu melalui perspektif etnomatematika yang menunjukkan perwajahan, implementasi, dan korelasi matematika dalam budaya *karawitan* Jawa gaya Surakarta.

Copyright © 2024, by Author.



1. Pendahuluan

Matematika sebagai sebuah bidang ilmu memiliki jangkauan yang tidak terbatas dalam kebudayaan manusia, baik secara teoritis ataupun secara praktis. Hubungan antara matematika dan kebudayaan merupakan ruang lingkup etnomatematika sebagai sebuah perspektif (Kurniawan & Hidayati, 2019). Etnomatematika pertama kali diperkenalkan oleh D'Ambrosio seorang matematikawan Brasil pada tahun 1977. Definisi etnomatematika menurut Ambrosio (1985) adalah bidang ilmu dengan ruang lingkup yang tidak sekedar aktivitas menghitung, tetapi juga mencakup ruang lingkup kebudayaan (Rosa & Orey, n.d.). Dalam kasus ini, budaya sebagai sumber sangat berpengaruh terhadap bagaimana prinsip dan konsep matematika dipahami dan digunakan dalam kehidupan masyarakat.

Fenomena budaya dalam penelitian ini berupa bentuk gending *ladrang* gaya Surakarta. Gending merupakan komposisi musikal dalam karawitan Jawa yang terdiri dari struktur melodis dan struktur ritmis (Supanggah, 2007., Wicaksono & Mariasa, 2024). Struktur melodis terkait dengan bagaimana komposisi alur melodi lagu dan perkembangan nada-nada dalam sebuah gending yang terikat oleh laras dan pathet. Hal tersebut menjadi dasar pertimbangan dalam memutuskan pemilihan dan penggunaan vokabuler *cengkok* saat melakukan tafsir garap gending. Sedangkan struktur ritmis merupakan fondasi temporal yang membentuk identitas gending melalui pola tabuhan *ricikan* struktural yang terdiri dari *kethuk*, kempyang, kenong, kempul, dan gong. Penjelasan tersebut menunjukkan bahwa struktur melodis dan struktur ritmis memiliki kedudukan yang sama pentingnya dalam pembentukan gending.

Penelitian ini mengkaji struktur ritmis bentuk gending *ladrang* gaya Surakarta sebagai fokus utamanya. Hal tersebut merupakan perspektif lain dalam mengamati bentuk gending *ladrang*. Secara struktur ritmis, bentuk gending *ladrang* dinilai sangat sederhana dan jarang atau tidak pernah dijadikan sebagai fokus utama kajian. Hal tersebut bukan tanpa alasan, karena memang *ladrang* dalam konteks karawitan Jawa gaya Surakarta secara hierarki termasuk dalam kelompok gending *alit* (Supanggah, 2007; Hastanto, 2009). Selain itu, konsep dualitas *ageng-alit* pada budaya masyarakat Jawa sangat berdampak terhadap klasifikasi gending tersebut. Label *alit* menjadikan cara pandang dan analisis masyarakat karawitan terhadap struktur ritmis bentuk gending *ladrang* tidak diperhitungkan sebagai sesuatu yang memiliki kompleksitas. Analisis terhadap bentuk gending *ladrang* sering kali dititik beratkan pada aspek struktur melodis atau garap musikalitasnya.

Perspektif etnomatematika dalam kajian karawitan merupakan diskursus baru, pasalnya karawitan sejauh ini lebih banyak ditinjau dari konteks musikalitas gendingnya. Penelitian ini bertujuan menjelaskan bagaimana prinsip dan konsep matematika menjadi bagian integral dalam praktik kebudayaan, khususnya karawitan Jawa gaya Surakarta. Utamanya guna menunjukkan bahwa struktur ritmis dalam bentuk gending *ladrang* sama pentingnya dengan struktur melodis. Keduanya sebagai unsur pembentuk gending yang sama-sama menjadi panduan dalam melakukan tafsir garap gending.

Bishop dalam bukunya yang berjudul *Mathematical Enculturation: A Cultural Perspective* *Mathematic Education* menerangkan terdapat enam jenis aktivitas matematika dalam budaya yang disebut sebagai aktivitas fundamental matematika. Aktivitas yang dimaksudkan terdiri dari *counting* (penghitungan), *locating* (penempatan), *measuring* (pengukuran), *designing* (perancangan), *playing* (permainan), dan *explaining* (penjelasan) (Bishop, 1998). Keenam aktivitas fundamental matematika tersebut dijadikan sebagai pedoman analisis untuk mengetahui implementasi prinsip dan konsep matematis di dalam struktur ritmis bentuk gending *ladrang* gaya Surakarta. Hal tersebut menjadi penting untuk diketahui karena struktur ritmis bentuk gending *ladrang* yang sering dinilai sederhana memuat kompleksitas matematis yang tidak terlepas dari budaya pemiliknya.

2. Metode

Penelitian terkait aktivitas fundamental matematika dalam bentuk gending *ladrang* gaya Surakarta dilakukan dengan metode kualitatif melalui perspektif etnomatematika. Dalam konteks ini, analisis fenomena budaya berupa bentuk gending *ladrang* gaya Surakarta bertujuan untuk mengetahui implementasi prinsip dan konsep matematika di dalamnya. Metode kualitatif berbasis literatur pada penelitian ini mengandalkan pengumpulan data yang dilakukan melalui studi literasi. Berbagai sumber terkait teks-teks karawitan dan etnomatematika dikumpulkan sebagai sumber data utama.

Tahapan dalam penelitian terdiri atas pengumpulan data, reduksi data, analisis data, dan penyusunan laporan. Pengumpulan data dilakukan dengan metode studi literasi yang mengumpulkan berbagai sumber data terkait bentuk gending *ladrang*, etnomatematika, aktivitas fundamental matematika untuk diidentifikasi dan dikelompokkan berdasarkan jenisnya. Tahap selanjutnya adalah reduksi data, yaitu pemilahan data dengan cara melihat korelasi dan relevansi terhadap topik penelitian. Data yang tidak sesuai dengan kebutuhan penelitian akan direduksi dan tidak digunakan. Setelah itu, dilakukan pengecekan validitas sumber data melalui triangulasi dan wawancara guna memperoleh data yang akurat. Data-data yang sudah valid, selanjutnya dianalisis melalui proses interpretasi dan generalisasi. Analisis data dilakukan dengan mengkaji struktur ritmis bentuk gending *ladrang* dalam perspektif etnomatematika melalui konsep aktivitas fundamental untuk mendapatkan kejelasan terkait implementasi prinsip dan konsep matematika. Hasil analisis yang diperoleh disusun dalam bentuk naskah publikasi yang diunggah dalam jurnal nasional terakreditasi.

3. Pembahasan

Bentuk gending dalam konteks karawitan Jawa gaya Surakarta merupakan satu elemen yang menjadi acuan dalam melakukan pengelolaan garap khususnya terkait struktur ritmis sebagai pembentuk identitas gending. Adanya pola struktur ritmis yang khas pada setiap gending merupakan pembeda identitas bentuk antar gending (Supanggah, 2007). Tata letak struktur ritmis yang terdiri dari *kethuk*, *kempyang*, *kenong*, *kempul* dan *gong* merupakan penentu identitas bentuk gending yang dimaksud. Dengan kata lain, bentuk gending dapat diketahui melalui konsistensi tata letak *ricikan* struktural dalam satuan hitungan *gong* sebagai ukurannya.

Ladrang sebagai salah satu bentuk gending dalam repertoar karawitan Jawa gaya Surakarta merupakan bagian dari kelompok gending *alit*. Secara hierarki, pengelompokan gending *alit* merupakan klasifikasi yang ditentukan berdasar ukuran gendingnya (Supanggah, 2007). Identifikasi ukuran gending dengan melihat jumlah *ketegan* atau pulsasi dalam setiap gongannya. Jumlah *ketegan* dalam gending *alit* terdiri antara 16 sampai dengan 32 *ketegan* dalam satu gongan. Kelompok gending *alit* dengan jumlah 16 *ketegan* dalam satu gongan dimiliki oleh bentuk *lancaran* dan *ketawang* (Kartomi et al., 1986). Meskipun jumlah *keteganya* sama, akan tetapi memiliki siklus pola struktur ritmis yang berbeda. Hal tersebut menjadi penentu bentuk gending, sehingga menjadi penanda identitas gending yang berbeda satu sama lain.

Ladrang merupakan kelompok gending *alit* dengan jumlah 32 *ketegan* dalam setiap gongan yang terbagi dalam 8 gatra, dengan struktur ritmis *kethuk* yang terletak pada hitungan ganjil setiap gatra, struktur ritmis *kethuk* pada *ketegan* kedua setiap gatra, struktur ritmis *kenong* yang terletak pada setiap akhir gatra genap, dan struktur ritmis *kempul* yang terletak pada setiap akhir gatra ganjil kecuali gatra pertama (Supanggah, 2007; Toth & Becker, 1983; Supanggah, 2002). Perbedaan bentuk gending *ladrang* gaya Surakarta dengan gaya Yogyakarta ataupun Banyumas adalah pada gatra pertama. Apabila pada bentuk gending *ladrang* gaya Surakarta tidak terdapat struktur ritmis *kempul* pada gatra pertama. Sedangkan pada bentuk gending *ladrang* gaya Yogyakarta dan Banyumas memiliki struktur ritmis *kempul* pada gatra pertama. Berikut adalah visualisasi struktur ritmis bentuk gending *ladrang* gaya Surakarta.

Aktivitas Fundamental Matematika dalam Bentuk Gending *Ladrang* Gaya Surakarta

---=----_ -. =. -. . -. =. -. n. -. =. -. p. -. =. -. n.
-. =. -. p. -. =. -. n. -. =. -. p. -. =. -. ng. _

Keterangan simbol:

- simbol *ricikan* kempyang
- + simbol *ricikan* kethuk
- n simbol *ricikan* kenong
- p simbol *ricikan* kenong
- gg simbol *ricikan* gong.

Visualisasi struktur ritmis bentuk gending *ladrang* di atas merupakan suatu repetisi yang membentuk konsistensi siklus struktur ritmis yang menunjukkan identitas sebagai bentuk gending *ladrang*. Bentuk *ladrang* yang sering dinilai sederhana, memiliki struktur ritmis yang kompleks dalam perspektif etnomatematika. Aktivitas-aktivitas matematis di dalam bentuk *ladrang* tidak hanya membantu dalam memahami struktur gending. Tetapi juga dapat digunakan sebagai pedoman untuk memahami bagaimana prinsip-prinsip matematika mendasari pembentukan komposisi dan juga garap musikal gending. Aktivitas fundamental matematika D'Ambrosio yang terdiri dari *counting*, *locating*, *measuring*, *designing*, *playing*, *explaining* merupakan pijakan untuk menganalisis implementasi prinsip dan konsep etnomatematika di dalam bentuk gending *ladrang* gaya Surakarta. Berikut penjelasan setiap aktivitas yang dimaksudkan.

3.1 Counting

Aktivitas *counting* atau menghitung pada bentuk *ladrang* tidak terbatas pada menghitung jumlah *ketegan*, tetapi lebih pada bagaimana *ketegan-ketegan* dalam *ladrang* memiliki keteraturan dan keterukuran siklus hingga akhirnya membentuk struktur gending *ladrang*. *Counting* dalam bentuk *ladrang* merupakan refleksi dari kebudayaan Jawa yang membilang musiknya dengan satuan genap. Hal tersebut dapat dilihat melalui jumlah *ketegan* sebanyak 32 dalam satu siklus bentuk *ladrang*. Tidak hanya itu, setiap pengulangan *ketegan* dalam setiap siklus memiliki pembagian keteg dengan ukuran tertentu. Satuan ukuran terkecil disebut dengan istilah gatra yang setiap ukurannya berisi 4 *ketegan* seperti berikut:

Secara hirarki, *ketegan* dalam gatra memiliki kedudukan yang berbeda dengan orientasi pada posisi seleh terberat setiap gatra. Hal tersebut menyiratkan adanya peran musikal yang berbeda pada setiap *ketegan*. Pemikiran terkait kedudukan keteg dalam setiap gatra terwadahi dalam konsep ding kecil, dong kecil, ding besar, dong besar sebagai seleh terberat. Penyebutan tersebut diidentivikasi melalalui *ketegan* 1, 2, 3, dan 4 sebagai seleh terberat setiap gatra. Hal tersebut merupakan aktivitas membilang maju yang dimulai dari hitungan 1 sampai dengan 4. Struktur ritmis dalam gatra sebagai unit terkecil dalam bentuk gending *ladrang* terdiri dari tabuhan kempyang pada hitungan pertama dan ketiga, serta tabuhan *kethuk* pada hitungan kedua, berikut visualisasi siklus ritmis dalam satu gatra . =. -. .. Satu silkus penuh bentuk gending *ladrang* terdiri atas 32 *ketegan*, dengan demikian terdapat 8 gatra dengan isi 4 *ketegan* setiap gatranya. Setiap gatra memiliki 16 kali siklus ritmis kempyang yang terletak pada hitungan ke 1 dan ke 3, serta 8 kali struktur ritmis *kethuk* yang terletak pada hitungan ke 2. Sedangkan pada seleh terberat setiap gatra, struktur ritmisnya ditempati oleh kempul, kenong, dan gong yang keterulangannya terletak pada hitungan tertentu.

3.2 Locating

Analisis *counting* pada bentuk gending *ladrang* sekaligus menunjukkan penempatan atau *locating* siklus ritmisnya. Gatra sebagai satuan ukuran terkecil, memiliki pengulangan yang konsisten sehingga

Aktivitas Fundamental Matematika dalam Bentuk Gending *Ladrang* Gaya Surakarta

Visualisasi tersebut menunjukkan ketersediaan ruang pada irama tanggung dan irama dadi. Keduanya memiliki perbedaan jumlah *ketegan* sebagai konsekuensi atas adanya ruang yang lebih lebar pada irama dadi. Hal tersebut sebagaimana dinyatakan Martopangrawit bahwa irama adalah pelebaran dan penyempitan gatra (Toth & Becker, 1983).

Pelebaran gatra menjadikan ketersediaan ruang dengan isian keteg sebanyak dua kali lipat dari sebelumnya. Gatra sebagai kerangka gending memiliki ketersediaan ruang yang berisi 4 *ketegan*, kemudian pada irama tanggung memiliki ketersediaan ruang dengan isi 8 *ketegan*. Pada irama dadi memiliki ketersediaan ruang dua kali lipat dari irama tanggung, yaitu dari 8 *ketegan* menjadi 16 *ketegan* setiap gatranya. Sebaliknya, penyempitan ketersediaan ruang yang terjadi pada gatra merupakan pembagian dua dari irama sebelumnya. Apabila jumlah *ketegan* yang tersedia dari irama lancar, tanggung, dadi adalah 4, 8, 16 maka penyempitan ketersediaan ruang gatra pada garap irama dadi, tanggung, lancar adalah 16, 8, 4. Hal tersebut merupakan kebalikan dari proses pelebaran gatra. Hal tersebut dalam istilah matematika disebut sebagai deret geometri, di mana pelebaran gatra mengacu pada kelipatan atau perkalian dua, sedangkan penyempitan gatra mengacu pada pembagian dua.

Perubahan ketersediaan ruang pada penyajian gending merupakan suatu konsekuensi garap irama pada penyajian gending. Adanya perubahan irama menuntut setiap tafsir *ricikan* yang diwujudkan melalui alur melodi dan/atau cengkok tertentu mampu terwadahi dalam tingkatan irama yang tersaji. Pada prosesnya, perubahan cengkok dalam perspektif ketersediaan ruang melalui transisi agar dapat terwadahi. Proses transisi dalam penyajian gending dalam masyarakat karawitan secara umum dikenal dengan istilah *ngampat dan namban*. Secara spesifik, *ngampat* mewakili suatu transisi pada garap irama dengan keadaan yang semakin mencepat. Dengan kata lain perjalanan dari setiap keteg menjadi lebih singkat. Pada titik tertentu, *ricikan* tidak dapat melakukan tafsir yang sama dengan sebelumnya. Saat itulah terjadi pengurangan isian pada gatra agar dapat mengakomodir ketersediaan ruang pada garap irama yang dituju. Umumnya *ngampat* dilakukan pada perubahan garap irama menuju ketersediaan ruang yang lebih sempit. Sebaliknya, proses menuju ketersediaan ruang yang lebih lebar dalam konteks irama disebut sebagai *namban*. Durasi perjalanan dari setiap keteg menjadi lebih lambat untuk mengakomodir ketersediaan ruangnya.

3.4 Designing

Desingning dalam aktivitas fundamental matematika merupakan aktivitas yang melibatkan perancangan atau pengorganisasian. Dalam konteks bentuk gending *ladrang*, *designing* digunakan untuk menjelaskan perancangan struktur penyajian bentuk gending *ladrang* yang terdiri atas *buka*, *umpak*, *suwuk* (Martopangrawit, 1969). *Buka* merupakan bagian awal atau pembukaan gending yang dilakukan oleh *ricikan* tertentu. *Buka* dilakukan untuk mengawali sajian gending menuju bagian inti gending yang disebut sebagai *umpak* (Martopangrawit, 1969). Bagian *umpak* gending dalam penyajian karawitan berisikan melodi lagu pokok dari gending yang secara teknis dapat dilakukan secara repetitif. Bagian final atau akhir gending disebut dengan *suwuk* yang dapat juga diartikan sebagai berhenti (Wisesa, 2023).

Perancangan dalam penyajian bentuk gending *ladrang* menunjukkan adanya sistem operasional berdasarkan pengelolaan *ketegan* sebagai himpunan bentuk gending *ladrang*. *Ketegan* mewakili satu waktu dalam sistem irama, dengan siklus pengulangan berupa gatra sebagai kalimat lagu terkecil. Pengulangan *ketegan* tersebut dalam satu siklus bentuk gending *ladrang* terdiri atas 32 *ketegan*. Jumlah *ketegan* menjadi satuan pengukur durasi dalam setiap bagian struktur penyajian gending.

Umpak sebagai bagian pokok gending, apabila ditinjau dari pengelolaan *ketegan* dari satu siklus gending *ladrang* seharusnya hanya berisi sebanyak 32 *ketegan*. Namun demikian, faktanya terdapat gending *ladrang* yang memiliki lebih dari 32 *ketegan* dalam penyajian kalimat lagunya. Oleh sebab itu terdapat bagian *ngelik* sebagai melodi lagu yang menjadi bagian tambahan dari lagu pokok *umpak*. *Ngelik* sebagai bagian tambahan dari *umpak* memuat konsep kebalikan, yang menyajikan nada-nada dengan wilayah ambitus suara tinggi. Hal tersebut merupakan kebalikan dari wilayah nada dengan

ambitus sedang sampai dengan *gedhe* pada bagian *umpak* yang menunjukkan relasi dua himpunan yang saling berlawanan.

Designing tidak sekedar mengatur strategi penyajian gending secara teknis urutan. Dalam pengelolaannya, *designing* juga memuat pengaturan pengulangan melodi lagu, dan juga strategi modifikasi garap untuk menampilkan variasi melalui tafsir garap gending. Variasi dalam tafsir garap sebagai wujud penataan ruang musikalitas dapat ditampilkan melalui pengelolaan dinamika gending dengan mengorganisir pengaturan volume dan irama. Reakisasi konsep *designing* pada bentuk gending *ladrang* merupakan proses yang sangat kompleks. Di dalamnya terdapat pengaturan terkait pengelolaan keteg, pengelolaan irama, pengelolaan dinamika melalui tafsir garap yang memiliki ruang kreativitas dan kebebasan yang tetap mengacu pada struktur ritmis bentuk gending *ladrang*.

3.5 *Playing*

Playing dalam penyajian karawitan merupakan hasil penyajian dari struktur ritmis bentuk gending *ladrang* secara faktual. *Playing* memuat bagaimana penataan struktur ritmis saling berinteraksi dan membentuk anyaman gending berbentuk *ladrang*. Struktur ritmis bentuk gending *ladrang* secara visual berfungsi sebagai sketsa sebagai panduan bagaimana pengrawit melakukan tafsir garap terkait struktur ritmis gending. Namun demikian, *playing* dalam tafsir garap penyajian gending tidak sekedar menyajikan gending sesuai dengan pola-pola yang tertulis secara visual, tetapi juga mempertimbangkan ekspresi musikal karawitan Jawa yang keterukurannya adalah *penak lan ora penak e gending*.

Dalam konteks ini, *playing* merupakan hasil interpretasi dan interaksi antar *ricikan* dalam perangkat gamelan ageng. Setiap *ricikan* gamelan seperti bonang barung, kendang, saron penerus, kempyang, *kethuk*, kenong, kempul, dan gong serta *ricikan* lainnya saling terkait dalam membangun bentuk gending *ladrang*. Keteraturan dan keterukuran pola struktur ritmis bentuk gending *ladrang* adalah kerangka waktu yang menunjukkan letak pasti setiap pukulan *ricikan* struktur ritmisnya. Meskipun demikian, dalam estetika karawitan Jawa memuat fleksibilitas dan toleransi dalam hal interpretasi garap. Hal tersebut merupakan ruang kreativitas bagi setiap pengrawit dalam menyajikan gending dengan orientasi *penak lan ora penak e gending*. Soosodoro, menyebut penyesuaian garap dalam penyajian karawitan dengan *mungguh* (Soosodoro, 2015).

Penerapan konsep *mungguh* pada tafsir garap struktur ritmis penyajian bentuk gending *ladrang* dapat ditemui melalui penerapan teknik *ngganddul* pada kenong. *Nggandhul* merujuk pada cara memukul kenong yang secara akurasi struktur ritmis melebihi titik yang seharusnya. Ketidaktepatan tersebut justru secara estetika dinilai sebagai sesuatu yang *penak*. Hal ini menunjukkan bahwa kenong sebagai salah satu *ricikan* penanda struktur ritmis melakukan tafsir garap yang tidak sekedar bersifat teknis sebagaimana visualisasi struktur ritmis bentuk gending *ladrang*. Teknik *nggandhul* menunjukkan kreativitas tafsir garap yang merepresentasikan estetika dengan tetap mematuhi kerangka bentuk gending *ladrang*. Teknik *nggandhul* merupakan variasi subtil yang tidak mencolok namun memberikan dampak secara musikal pada penyajian gending. Meskipun secara akurasi melebihi titik yang seharusnya, tetapi teknik *nggandhul* tidak merubah struktur ritmis bentuk gending *ladrang*. Teknik *nggandhul* memberikan aksan yang mendukung performa musik menjadi lebih hidup dan dinamis.

Teknik *nggandhul* menunjukkan bahwa *playing* dalam struktur ritmis bentuk gending *ladrang* gaya Surakarta menggambarkan keterhubungan struktur formal bentuk gending dan ekspresi musikal sebagai kreativitas tafsir garap dalam penyajian gending. Penyajian karawitan yang dinamis diciptakan melalui kesadaran dan keputusan dalam melakukan tafsir garap dengan mempertimbangkan *kemungguhan* antara kebebasan interpretasi garap dan aturan-aturan formal yang disepakati secara konvensional. Hal tersebut menjadikan karawitan sebagai sajian musikal yang dinamis dan ekspresif.

3.6 *Explaining*

Aktivitas Fundamental Matematika dalam Bentuk Gending *Ladrang* Gaya Surakarta

Explaining dalam aktivitas fundamental matematika merupakan penjelasan terkait bentuk gending *ladrang* gaya Surakarta secara matematis, yang tidak sekedar menghitung bahwa jumlah *ketegan* bentuk gending *ladrang* terdiri atas 32 *ketegan* setiap gongnya. *Expalining* juga menjelaskan bagaimana implementasi prinsip dan konsep matematis dalam struktur ritmis bentuk gending *ladrang* gaya Surakarta. Melalui penjelasan berbagai kegiatan dalam aktivitas fundamental matematika di atas, maka dapat diketahui kalimat matematis bentuk gending *ladrang* gaya surakata sebagai berikut.

Tabel 1. Kalimat Matematika Struktur Ritmis *Ladrang*

| No | Jumlah Struktur Ritmis | Kalimat Matematika |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Jumlah <i>ketegan</i> /K Dalam satu himpunan bentuk gending <i>ladrang</i> terdiri dari 32 <i>ketegan</i> yang ditandai dengan 1 struktur ritmis gong /G | $K=32$ ekuivalen $G=32$ |
| 2 | Jumlah gatra/Gt Setiap 1 gatra terdiri atas 4 <i>ketegan</i> | $Gt= K:4$ $=32:4$ $=8$ |
| 3 | Jumlah kempyang/Ky Terdapat 2 struktur ritmis kempyang per gatra yang terletak pada <i>ketegan</i> ke-1 dan ke-3 | $Ky= 2 \times G$ $=2 \times 8$ $= 16$ |
| 4 | Jumlah <i>kethuk</i> /Kt Terdapat 1 struktur ritmis <i>kethuk</i> per gatra yang terletak pada <i>ketegan</i> ke-2 | $Kt= 1 \times G$ $=1 \times 8$ $= 8$ |
| 5 | Jumlah kenong/Kn Terdapat 4 struktur ritmis kenong setiap seleh per dua gatra, atau pada <i>ketegan</i> ke 8, 16, 24, dan 32 | $Kn= 8n$, untuk n adalah 1, 2, 3, 4 Sebagai indeks <i>ketegan</i> dari letak struktur ritmis kenong. $Kn=8 \times 1=8$ $=8 \times 2=16$ $=8 \times 3=24$ $=8 \times 4=32$ |
| 6 | Jumlah kempul/Kp Terdapat 3 struktur ritmis kempul setiap seleh gatra ganjil kecuali gatra ke-1, <i>ketegan</i> ke 12, 20, 28 | $Kp= 4n+4$, untuk n adalah 2, 4, 6 Sebagai indeks <i>ketegan</i> dari letak struktur ritmis kempul. $Kn=(4 \times 2)+4=12$ $(4 \times 4)+4=20$ $(4 \times 6)+4=28$ |

Penjelasan di atas merupakan pemetaan struktur ritmis bentuk gending *ladrang* gaya Surakarta yang terdiri dari *kethuk*, kempyang, kenong, kempul dan gong melalui hitungan keteg dalam satu siklus penuh bentuk gending.

4. Penutup

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa bentuk gending *ladrang* gaya Surakarta memiliki struktur ritmis yang sangat kompleks sebagai implementasi aktivitas fundamental matematika dalam perspektif etnomatematika. Implementasi yang dimaksudkan mengacu pada prinsip dan konsep matematika seperti pengulangan, siklus, pengelompokan, pembagian, perkalian, himpunan, membilang maju, deret geometri, ekuivalensi, dan *skip counting*. Dengan demikian, penelitian ini menunjukkan bagaimana keterhubungan antara matematika dan budaya, khususnya karawitan gaya Surakarta melalui studi kasus bentuk gending *ladrang*. Hal ini menegaskan bahwa bentuk gending *ladrang* tidak sekedar sebagai ekspresi kebudayaan, tetapi juga sebagai medium yang memudahkan implementasi

prinsip dan konsep matematis dalam budaya itu sendiri. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai diskursus baru dalam kajian karawitan dengan penerapan kajian interdisipliner melalui perspektif etnomatematika. Dengan demikian, kajian karawitan tidak terbatas pada aspek musikalnya saja, tetapi juga pemahaman terkait keterkaitan aspek-aspek kebudayaan yang melekat di dalamnya.

Daftar Pustaka

- Bishop, A. (1998). *Mathematical Enculturation: A Cultural Perspective on Mathematics Education*. Kluwer Academic Publishers.
- Hastanto, S. (2009). *Konsep Pathet dalam Karawitan Jawa*. ISI Press Surakarta.
- Kartomi, M. J., Becker, J., Feinstein, A. H., Susilo, H., Sumarsam, & Becker, A. L. (1986). Karawitan. *Source readings in Javanese gamelan and vocal music* (Vol. 1). *Pacific Affairs*, 59(3). <https://doi.org/10.2307/2758373>
- Kurniawan, W., & Hidayati, T. (2019). *Etnomatematika: Konsep dan Eksistensinya*. In CV. Pena Persada.
- Martopangrawit. (1969). *Pengetahuan Karawitan I*. ASKI Surakarta.
- Rosa, M., & Orey, D. C. (n.d.). *Ethnomathematics: the cultural aspects of mathematics Etnomatemática: os aspectos culturais da matemática*.
- Sosodoro, B. (2015). Mungguh Dalam Garap Karawitan Gaya Surakarta: Subjektivitas Pengrawit Dalam Menginterpretasi sebuah teks Musikal. *Keteg: Jurnal Pengetahuan, Pemikiran dan Kajian Tentang Bunyi*, 15(1).
- Supanggih, R. (2002). *Bothekan Karawitan I* (Cetakan Pe). Masyarakat Seni Pertunjukan Indonesia.
- Supanggih, R. (2007). *Bothekan Karawitan II: Garap* (Waridi (ed.)). ISI Press Surakarta.
- Toth, A., & Becker, J. (1983). Traditional music in modern Java: Gamelan in a changing society. *Ethnomusicology*, 27(1), 1-15. <https://doi.org/10.2307/850897>
- Wicaksono, B. A., & Mariasa, I. N. (2024). Estetika kesenian musik gendang beleq gending arje panji sukere. *Imaji: Jurnal Seni dan Pendidikan Seni*, 22(1), 91–97. <https://doi.org/10.21831/imaji.v22i1.62383>
- Wisesa, W. (2023). Hop: Interpretasi Suwuk Dalam Komposisi Karawitan. *IDEA: Jurnal Ilmiah Seni Pertunjukan*, 17(1).

