

Pola Barisan Aritmetika pada Pukulan Ketukan Dalam *Gending Ketawang* di Gamelan Yogyakarta

Agatha Feviari Kristina Dewi¹⁾, Marisca Kinanti²⁾, Putri Sulistyorini³⁾

^{1,2,3)} Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma

agathafeviari.af@gmail.com

ABSTRAK

Dalam budaya Jawa, khususnya pada seni karawitan, dapat digunakan konsep matematika untuk mengeksplorasi keberadaan matematika di dalamnya. Salah satunya adalah tembang Jawa dalam *Gending Ketawang* yang dimainkan dengan Gamelan Jawa. Kajian ini memiliki tujuan untuk mengangkat kembali budaya Jawa yang mulai jarang dipahami oleh masyarakat Jawa sendiri, khususnya Yogyakarta. Selain itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan konsep matematika dalam *Gending Ketawang* sehingga dapat dibawa kedalam pembelajaran matematika. Budaya yang akan diangkat adalah notasi dalam *Gending Ketawang* yang dimainkan dengan Gamelan Jawa. Notasi dalam *Gending Ketawang* memiliki ketukan dengan pola pukulan tertentu yang sesuai dengan pola barisan pada Matematika. Pengembangan dari pola pukulan tersebut dilakukan berbasis Etnomatematika. Selain itu, bertujuan untuk mengetahui bagaimana konsep matematikanya, yaitu pola bilangan pada barisan yang terdapat pada pukulan ketukan tembang Jawa pada *Gending Ketawang*. Data yang diperoleh berupa data deskriptif kualitatif. Sumber data berasal dari observasi, wawancara dengan narasumber, dan dokumentasi yang dianalisis secara kualitatif deskriptif. Hasil penelitian inimenunjukkan bahwa pada *Tembang* Jawa dalam *Gending Ketawang* yang dimainkan dengan Gamelan memiliki konsep matematika yaitu pola barisan Aritmetika yang terdapat disetiap pukulan padaketukan *Tembang Gending* tersebut.

Kata kunci:

ABSTRACT

In Javanese culture, especially in Karawitan art, can be used mathematical concept to explore the existence of mathematics in it. One of them is the Javanese song in Gending Ketawang played with Javanese Gamelan. This study aims to remove the Javanese culture that began to be rarely understood by Javanese people, especially Yogyakarta. In addition, the purpose of this research is to find the concept of mathematics in Gending Ketawang so that it can be brought into learning mathematics. The culture to be lifted is the notation in Gending Ketawang played with Javanese Gamelan. The notation in Gending Ketawang has a tap with a specific punch pattern that corresponds to the line pattern in mathematics. The development of the blow pattern is performed ethnomatematics-based. In addition, it aims to know how the mathematical concept is the number pattern in the ranks found in the beat of Javanese song beats in Gending Ketawang. Data obtained is a qualitative descriptive data. Data sources come from observations, interviews with interviewees, and documentation that is qualitatively analyzed descriptive. The results of this study, showed that in Javanese song in Gending Ketawang played with Gamelan has a mathematical concept that is the pattern of the line of arithmetic that is found in every punch on the beat of the Tembang Gending.

Key words:

PENDAHULUAN

Etnomatematika diperkenalkan oleh D'Ambrosio, seorang matematikawan Brasil pada tahun 1977. Definisi etnomatematika menurut D'Ambrosio adalah: *The prefix ethno is today accepted as a very broad term that refers to the socialcultural context and therefore includes language, jargon, and codes of behavior, myths, and symbols. The derivation of mathema is difficult, but tends to mean to explain, to know, to understand, and to do activities such as ciphering, measuring, classifying, inferring, and modeling. The suffix*

tics is derived from techné, and has the same root as technique (Rosa & Orey 2011). D'Ambrosio (1985) juga mengatakan Ethnomathematics adalah studi tentang matematika yang memperhitungkan pertimbangan budaya dimana matematika muncul dengan memahami penalaran dan sistem matematika yang mereka gunakan. Kajian etnomatematika dalam pembelajaran matematika mencakup segala bidang: arsitektur, tenun, jahit, pertanian, hubungan kekerabata, ornamen, dan spiritual dan praktik keagamaan sering selaras dengan pola yang terjadi di alam atau memerintahkan sistem ide-ide abstrak.

Shirley (2001), berpandangan bahwa sekarang ini bidang etnomathematika, yaitu matematika yang timbul dan berkembang dalam masyarakat dan sesuai dengan kebudayaan setempat, merupakan pusat proses pembelajaran dan metode pengajaran. Hal ini membuka potensi pedagogis yang mempertimbangkan pengetahuan para siswa yang diperoleh dari belajar di luar kelas. Menurut Barton (1996), *ethnomathematics* mencakup ide-ide matematika, pemikiran dan praktik yang dikembangkan oleh semua budaya. Ethnomathematics juga dapat dianggap sebagai sebuah program yang bertujuan untuk mempelajari bagaimana siswa untuk memahami, memahami, mengartikulasikan, mengolah, dan akhirnya menggunakan ide-ide matematika, konsep, dan praktek-praktek yang dapat memecahkan masalah yang berkaitan dengan aktivitas sehari-hari mereka.

Etnomatematika merupakan jembatan matematika dengan budaya, sebagaimana yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa etnomatematika bahwa etnomatematika mengakui adanya cara-cara berbeda dalam melakukan matematika dalam aktivitas masyarakat. dengan menerapkan etnomatematika sebagai suatu pendekatan pembelajaran akan sangat memungkinkan suatu materi yang pelajari terkait dengan budaya mereka sehingga pemahaman suatu materi oleh siswa menjadi lebih mudah karena materi tersebut terkait langsung dengan budaya mereka yang merupakan aktivitas mereka sehari-hari dalam bermasyarakat. Tentunya hal ini membantu guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran untuk dapat memfasilitasi siswa secara baik dalam memahami suatu materi. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (1996: 149), disebutkan bahwa budaya adalah pikiran, akal budi, adat istiadat. Sedang kebudayaan adalah hasil kegiatan dan penciptaan batin (akal budi) manusia, seperti kepercayaan, kesenian dan adat istiadat. Ahli sosiologi mengartikan kebudayaan dengan keseluruhan kecakapan (adat, akhlak, kesenian, ilmu dll). Sedang ahli sejarah mengartikan kebudayaan sebagai warisan atau tradisi. Bahkan ahli Antropogi melihat kebudayaan sebagai tata hidup, *way of life*, dan kelakuan.

Gamelan adalah salah satu warisan budaya di Indonesia yang masih erat dengan masyarakat di Pulau Jawa. Gamelan merupakan ansambel musik asli dari Indonesia. Istilah gamelan merujuk pada jenis alat musiknya, yang mana merupakan satu kesatuan utuh yang diwujudkan dan dibunyikan bersama (Iswantoro, 2018 : 131). Hastanto (2009 :13) menjelaskan bahwa gamelan merupakan perangkat fisik ansambel musik yang *ricikannya* didominasi oleh *ricikan* bersumber bunyi dengan bahan logam (perunggu) yang *dilaras* (sistem pengaturan frekuensi dan interval nada - nada) di dalam 2 (dua) sistem *pelarasan* yaitu *laras pelog* dan *laras slendro*, di dalam gamelan juga terdapat *ricikan* dengan sumber bunyi kayu, ada pula dawai (baik yang dipetik maupun digesek), udara (*ricikan* tiup), dan *ricikan* membrane. Gamelan Jawa terdiri dari: kendang, bonang barung, bonang penerus, demung, saron, peking, kenong, kethuk, kempyang, slenthem, gender, kempul, gong, gambang, rebab, siter, dan suling. Komponen utama alat musik gamelan pada umumnya adalah bambu, logam, dan kayu. Hal yang membedakan gamelan Jawa dengan gamelan dari daerah lainnya yaitu karena memiliki keunikan terlihat dari nada – nadanya yaitu *Slendro* dan *Pelog*, dan nadanya yang pentatonis. *Pelog* memiliki 7 nada per oktaf, yaitu : 1 2 3 4 5 6 7 [C+ D E- F# G# A B] dengan perbedaan interval yang besar. *Slendro* memiliki 5 (lima) nada per oktaf, yaitu 1 2 3 4 5 (C- D E+ G A) dengan interval yang sama atau kalau pun berbeda perbedaan intervalnya sangat kecil.

Dalam jurnal Iswantoro (2018 : 130) dijelaskan bahwa dalam masyarakat Jawa, orkestra musik Gamelan biasanya disebut “Karawitan” yang berarti rumit, halus, dan kecil. Pengertian karawitan menurut Soedarsono (1992 :14), karawitan secara umum adalah kesenian yang meliputi segala cabang seni yang mengandung unsur keindahan, halus, serta rumit atau ngrawit. Untuk memainkan sebuah lagu dalam karawitan diperlukan notasi yang sesuai. Permainan lagu dalam karawitan biasa disebut dengan gending. Dalam buku *Basoesastra Djawa*, istilah gending berarti *lelagon ing gamelan* (gending adalah lagu gamelan) (Poerwadaminta, 1939 :143). Wulan Karahinan dalam buku yang berjudul “*Gendhing – GendhingMataraman Gaya Yogyakarta dan Cara Menabuh Jilid 1*”, menyebutkan bentuk – bentuk gending dengan klasifikasi *agengdan tengahan*, sedangkan *ladrang, ketawang, bubaran, dan lancar*, disebut gending *alit*. (Karahinan, 1991 :12). Lagu - lagu yang disajikan oleh gamelan baik secara instrumental saja maupun dengan vokal biasa disebut dengan gending (*gendhing*) (Hastanto, 2009:47-48). Gending mempunyai klasifikasi *ageng, tengahan, dan alit*. Dari gending tersebut di setiap pukulan pada ketukannya terdapat pola tertentu yang dapat membentuk pola barisan dalam matematika. Hal inilah yang akan penulis kaji dalam etnomatematika khususnya dalam *Gending Ketawang*. *Gending Ketawang* merupakan *gending* yang biasa digunakan sebagai musik pengiring dalam tari *bedhaya Ketawang*. Instrumen yang digunakan dalam gending ini dan akan diteliti adalah instrumen *kolotomis*, dimana alat yang dimainkan di dalamnya adalah, *kenong, kethuk, kempyang, dan kempul*.

Pola bilangan adalah suatu susunan bilangan yang memiliki bentuk teratur atau suatu bilangan yang tersusun dari beberapa bilangan lain yang membentuk suatu pola. Dan, pola bilangan juga memiliki banyak jenis. Macam – macam pola bilangan diantaranya adalah pola bilangan ganjil dan pola bilangan genap. Akan dikaji oleh penulis mengenai pola barisan pada ketukan instrument *kolotomis* di *Gending Ketawang*. Dalam memainkan *gending* tersebut ternyata terdapat ketukan – ketukan tertentu untuk dimainkan tiap instrumennya. Banyak orang yang hanya mengenal gamelan sebagai alat musik saja, namun ternyata terdapat unsur matematis yang menarik untuk dikaji. Matematika ternyata juga berperan penting dalam setiap pukulan pada ketukan gending tersebut. Sehingga penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pola barisan Aritmetika pada *Gending Ketawang* di Gamelan Yogyakarta. Selain itu, supaya dapat memberi informasi bagi masyarakat yang tidak tahu cara memainkan alat musik gamelan dan menganggapnya sulit, ternyata cukup mudah jika mengetahui pola ketukannya.

METODE PELAKSANAAN

Dalam penelitian etnomatematika ini, peneliti menggunakan salah satu *gending Ketawang* sebagai obyek penelitian. Data untuk keperluan penelitian ini diambil dari beberapa sumber yaitu Dosen S3 Kajian Budaya dalam Masyarakat di USD, Pelatih UKM karawitan USD, Ahli Gamelan Keraton Yogyakarta, Buku, dan Praktisi Gamelan. Pengambilan data dilakukan dengan wawancara dengan narasumber, observasi, mempelajari dokumen, dan dokumentasi. Data disajikan dalam bentuk transkrip hasil wawancara, hasil observasi berupa deskripsi, dokumentasi berupa foto dan rekaman, serta penelitian – penelitian yang relevan. Data dianalisis dengan metode deskripsi kualitatif.

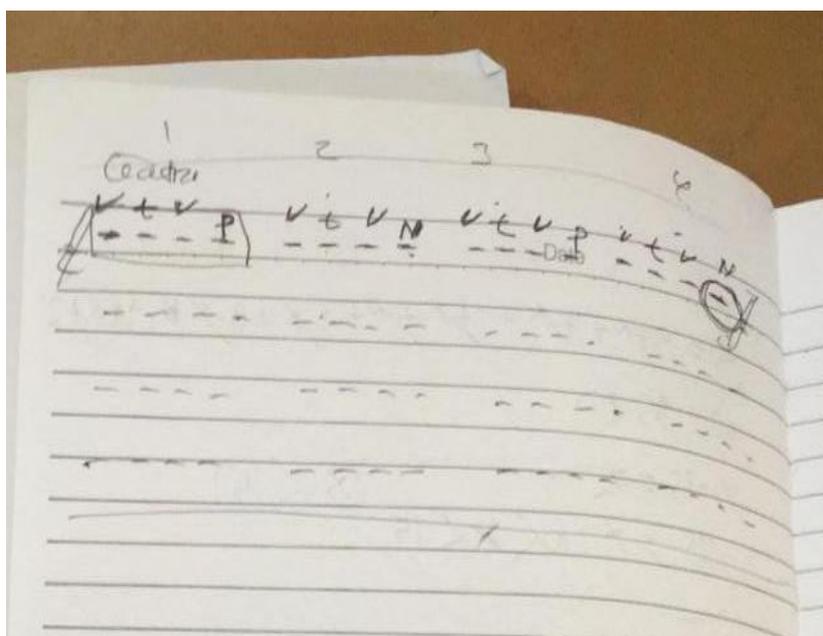
HASIL DAN PEMBAHASAN

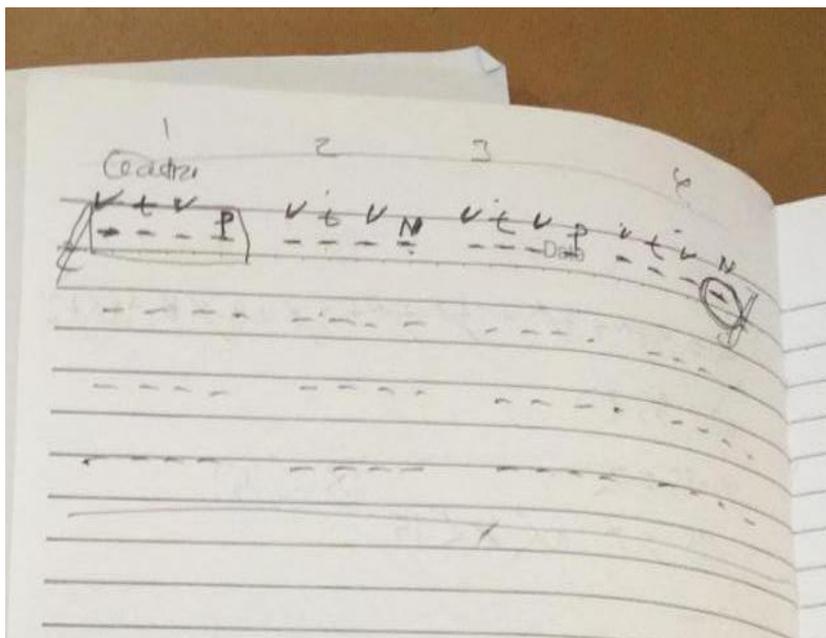
Gending Ketawang merupakan bagian dalam bentuk *gending*. Sedangkan *gending* sendiri merupakan semua alunan nada-nada dalam karawitan. Ada tiga macam *gending*, yaitu gending *alit* (kecil), gending *tengahan* (sedang), dan gending *ageng* (besar). Gending ketawang merupakan salah satu dari 17 jenis *gending alit*. Contoh dari *gending* yaitu *lancar*, *ayak - ayak, serpegan, ladrang, dan ketawang*.

Sedangkan *gendingtengahan* yaituchandra, jonggo, dan lolo. Gending besar ada *mawur*, *semang*, dan *pengrawit*.

Karena *gending ketawang* merupakan gending *alit*, maka jumlah notasinya (nada yang dipukul) atau jalinan lagu - lagu yang diulang sedikit. Misalnya ada terdapat 16 nada atau angka atau notasi (1 2 3 4 1 2 3 4 2 3 4 6 1 2 4 6) dalam satu baris. Dalam *gending ketawang*, minimal harus ada 16 nada atau notasi di dalamnya (*ketawang* pada umumnya). 16 nada tersebut sudah jadi *Ketawang* atau rata-rata *Ketawang* itu tambah 3 baris lagi sehingga ada 64 nada (dalam satu baris terdapat 16 ketukan). *Ketawang* sendiri ada dua macam, yaitu *Ketawang Lombo* (*nabuh* atau *selah* secara pelan - pelan) dan *Ketawang Rancik* (*nabuh* atau *selah* secara cepat). Syarat dari *Gending Ketawang*, yaitu satu baris harus ada 16 nada. Pada Karawitan, hal tersebut dibagi ke dalam *gatra*. Setiap 4 nada itu merupakan 1 *gatra*, sehingga dalam *Gending Ketawang* syaratnya dalam satu baris harus ada 4 *gatra* (16 nada atau 16 pukulan/*selah*).

Instrumen yang digunakan dalam setiap gending adalah instrument *kolotomis*, balungan, dan pencon. Dimana alat yang dimainkan di dalam instrumen *kolotomis* adalah kempyang, kenong, kethuk, dan kempul. Urutan pukulan tata letak alat musik tersebutlah yang membedakan antara gending yang satu dengan gending lainnya. Oleh karena itu, tata letak pukulan alat-alat tersebut dalam *Gending Ketawang* sebagai berikut :





Keterangan :

v = nada yang dipukul dengan alat musik kempyang pada ketukan ke : 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15

t = nada yang dipukul dengan alat musik kethuk pada ketukan ke : 2, 6, 10, 14

p = nada yang dipukul dengan alat musik kempul pada ketukan ke : 4, 8

n = nada yang dipukul dengan alat musik kenong pada ketukan ke : 8, 16

o = nada yang dipukul dengan alat musik gong pada ketukan ke : 16

Pada gambar tersebut terlihat coretan mengenai pola atau rumusan dalam *Gending Ketawang*. Setiap 1 nada atau 1 suku kata merupakan 1 urutan. Jika dalam pola bilangan pada barisan matematika disebut suku ke n , dimana n merupakan urutan dari sukunya. Pada *Gending Ketawang*, alat – alat yang dimainkan merupakan instrumen *kolotomis* dimana alat – alatnya adalah kempul, kenong, ketuk, kempyang.

Dapat dilihat polanya sebagai berikut :

1. Kethuk

2, 6, 10, 14 (Dimainkan pada nada ke 2, 6, 10, 14), jika hanya menggunakan 4 gatra (dalam 1 *Gending Ketawang* minimal 4 gatra)

Dalam pola bilangan dalam barisan Aritmetika dinyatakan dengan :

$$a = 2, b = 4$$

2. Kenong (KHAS DALAM GAMELAN YOGYAKARTA)

8, 16 (Dimainkan pada nada ke 8 dan ke 16), jika hanya menggunakan 4 gatra.

Dalam pola bilangan dalam barisan Aritmetika dinyatakan dengan :

$$a = 8, b = 8$$

3. Kempul

4, 8, 12, 16 (Dimainkan pada nada ke 4, 8, 12, 16), Jika hanya menggunakan 4 gatra. Dalam pola bilangan dalam barisan Aritmetika dinyatakan dengan :

$$a = 4, b = 4$$

4. Kempyang

1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15 (Dimainkan pada nada ke 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15), jika hanya menggunakan 4 gatra. Dalam pola bilangan dalam barisan Aritmetika dinyatakan dengan :

$$a = 1, b = 2$$

Pada gending ini, ketika dimainkan, ada yang membedakannya antara gamelan Surakarta dan Gamelan Yogyakarta. Dimana pada gamelan Yogyakarta ketika dimainkan *Gending Ketawang*, pada nada ke 8 dan kelipatannya dimainkan alat kenong. Dengan ditemukannya rumus ini, maka untuk rumusan permainan setiap alat untuk mengetahui kapan alat tersebut dimainkan (pada nada ke berapa saja) dapat menggunakan pola bilangan dalam barisan Aritmetika yaitu :

Rumus umum mencari suku ke-n Barisan Aritmetika : $U_n = a + (n-1)b$

Dimana :

U_n = Suku ke - n

a = nilai suku pertama

b = beda atau selisih antara nilai suku ke – n dengan suku selanjutnya

NOTASI KETAWANG IBU PERTIWI (Pelog 5)

Ki Narto Sabdo

Buka :	2 2 6 1	2 2 1 1	5 5 5 (5)
V t v p	v t v N	v t v p	v t v N (alat – alat yang dipukul)
2 2 . .	5 5 6 1	. 6 1 2	. 1 6 (5)
2 2 . .	5 5 6 1	. 1 6 5	. 6 2 (1)
. . 3 2	3 6 1 5	. 6 2 1	4 5 6 (5)
6 . 2 1	6 . 4 5	2 2 . .	2 3 2 (1)
2 . 6 5	4 3 2 1	3 2 1 2	. 1 6 (5)

Pada lagu di atas, rumus barisan Aritmetikanya adalah :

1. Kempyang, rumus : $U_n = 2n - 1$
2. Kethuk, rumus : $U_n = 4n - 2$
3. Kempul, rumus : $U_n = 4n$
4. Kenong, rumus : $U_n = 8n$

Sehingga, setelah mengetahui pola dari setiap instrument, para pemain dari masing- masing instrument dapat dengan mudah menentukan kapan pemain tersebut memukul instrumennya, yaitu : pada kempul, dimana $U_n = 4n$, selanjutnya pemain kempul dapat dengan mudah dalam menentukan kapan pemain tersebut memukul kempul, yaitu setelah hitungan ke-4 dan tiap 4 pukulan ketukan berikutnya. Kemudian pada kethuk, dimana $U_n = 4n-2$, pemain kethuk dapat memukul ketuk setelah hitungan ke-2 lalu pada tiap 4 ketukan pukulan berikutnya. Kemudian pada kempyang, dimana $U_n = 2n - 1$, pemain kempyang dapat memukul kempyang pada hitungan 1, kemudian pada tiap 2 pukulan ketukan berikutnya. Dan pada kenong, pemain kenong dapat memukul kenong pada hitungan ke-8, dan pada tiap 8 pukulan ketukan berikutnya.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian di atas, ditemukan pola barisan aritmetika yang terdapat pada pukulan ketukan dalam Gending Ketawang

Rumus umum mencari suku ke-n Barisan Aritmetika : $Un = a + (n-1)b$

Un = menentukan suku ke-n

a = nilai suku pertama

b = beda atau selisih antara nilai suku ke-n dengan suku selanjutnya

Rumus barisan Aritmetika pada Gending Ketawang :

1. Kempyang, rumus : $Un = 2n - 1$
2. Kethuk, rumus : $Un = 4n - 2$
3. Kempul, rumus : $Un = 4n$
4. Kenong, rumus : $Un = 8n$

Penerapan dalam pembelajaran Matematika :

1. Sebagai motivasi dalam mengawali pembelajaran matematika pada materi Pola Barisan Aritmetika dalam membawa materi dari bentuk kontekstual.
2. Supaya siswa dapat memahami bahwa aspek matematis terdapat di dalam budaya, sehingga siswa menyadari bahwa matematika tidak selalu abstrak dan menyenangkan untuk dipelajari.

REFERENSI

- Kodrat, Ki Harsono. 1986. *Gending – gending Karawitan Jawa Lengkap Slendro Pelog jilid 3*. Jakarta : Bale Pustaka.
- Syarif, A. M., & Hastuti, K. (2015). *Identifikasi Fitur Melodi Gending Lancaran Berdasarkan Pengenalan Pola Notasi*. Techno. Com, 14(3), 234-241
- Atmaja, I.M.D. (2014). *Etnomatematika Pencipta Lagu dan Kaitannya dengan Materi Pembelajaran Matematika*. Jurna ISantiaj iPendidikan (JSP), 4(1)
- Atmojo, B. S. (2010). *Kendhangan Pamijen Gending Gaya Yogyakarta. Resital: Jurnal Seni Pertunjukan*, 11(1).
- Iswantoro, G. (2018). *Kesenian Musik Tradisional Gamelan Jawa sebagai Kekayaan Budaya Bangsa Indonesia*. Jurnal Sains Terapan Pariwisata, 3(1), 129-143.
- Lestari, A. (2015). *Pembelajaran Ekstrakurikuler Karawitan di SMPN 1 Srengat Blitar*. Jurnal Pendidikan Sendratasik, 2(2).
- Hastuti, K., & Syarif, A. M. (2016). *Identifikasi Fitur Melodi Dalam Musik Gamelan Berdasarkan Hubungan Asosiasi Antar - Notasi*. SESINDO 2016, 2016.
- Rumus – Rumus.com. 2018. *Memahami Macam – Macam Pola Bilangan Dalam Matematika*. Diakses 17 September 2019.
- Osada, S. S. (2018, February). *Etnomatematika dalam Titi Laras dan Irama Pada Karawitan Jawa*. In Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Etnomatnesia.
- Solichah, H, dkk. 2016. *Penggunaan Gamelan Sebagai Media Belajar Matematika di SMP N 1 Brebah*. Prosiding Seminar Nasional Reforming Pedagogy.
- Wahyuni, A., Tias, A. A. W., & Sani, B. (2013, November). *Peran Etnomatematika dalam Membangun Karakter Bangsa*. In Makalah Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, Prosiding, Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY, Yogyakarta: UNY

