

Eksplorasi Etnomatematika: Perbandingan Antara Berat, Volume, Luas Alas, Dan Panjang Bilah Dengan Frekuensi Nada Yang Dihasilkan Pada Saron Nada Slendro

Putu Purnama Sari*, Yohanna Stella Evangelina, Nadita Dasa Fatmalia Putri
Universitas Sanata Dharma Yogyakarta
putupurnama889@gmail.com

Abstract. “*Ethnomathematics*” consists of 3 basic words, namely “*ethno*”, “*mathema*”, and “*tics*”. Ethnomathematics can be interpreted as mathematics practiced in the culture of society. Saron is one of the gamelan instruments played by being hit, the sound produced comes from the vibration of a metal blade called wilahan. The search method used in this study is a qualitative descriptive method. Ethnomathematics in slendro-tone saron instruments is found in geometric shapes and the relationship between the length, volume, and weight of the blades with their frequency height. The volume of the blades is calculated with the help of millimeter, while the weight of the blades is calculated with the help of weight scales.

Keywords: Ethnomathematics, Saron, Area of the base, Frequency, Volume.

1. Pendahuluan

Pada tahun 1977, seorang matematikawan Brasil bernama D'Ambrosio memperkenalkan etnomatematika untuk pertama kalinya. D'Ambrosio menyatakan bahwa etnomatematika atau “ethnomathematics” terdiri dari 3 kata dasar, yaitu “ethno”, “mathema”, dan “tics”. Kata “ethno” dapat berarti banyak hal yang luas terkait dengan konteks sosial dan budaya, seperti bahasa, jargon, kode etik, mitos, alat musik, dan pakaian tradisional, simbol, dan cara berpakaian. Kata “mathema” dapat diartikan sebagai tindakan memaknai, mengetahui, memahami, dan menyelesaikan latihan seperti menaksir, mengurutkan, menyelesaikan, dan menampilkan. *Techne* merupakan sumber akhiran “tics”, yang memiliki arti yang sama seperti teknik. Dari paparan di atas dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa etnomatematika adalah matematika yang diaplikasikan atau diterapkan dalam budaya masyarakat (Heinz, 2013).

Indonesia tergolong sebagai salah satu negara yang kaya akan budaya. Kekayaan budaya Indonesia mencakup berbagai hal, misalnya rumah adat, pakaian adat, lagu daerah, bahasa, termasuk alat musik daerah. Budaya ini merupakan aset budaya yang berasal dari nenek moyang yang diteruskan ke anak cucu secara turun temurun. Sayangnya, seiring berjalannya waktu, budaya tradisional ini semakin lama semakin pudar dengan adanya globalisasi dan budaya asing. Misalnya lagu barat, K-Pop, J-Pop, anime, dst. Oleh sebab itu, budaya tradisional perlu digalakkan kembali agar terus lestari (Nurchayono, 2018).

Gamelan merupakan salah satu bagian dari kekayaan budaya Indonesia. Keharmonisan serta bunyi musik gamelan yang sangat khas menjadi salah satu jati diri bangsa kita. Rasa cinta terhadap budaya ini harus dipupuk terus menerus terutama untuk generasi ke depan agar gamelan yang merupakan jati diri bangsa lama kelamaan tidak menjadi lenyap (Nursulistiyono, 2019).

Saron terbagi menjadi 4 jenis pada satu komponen gamelan yang memiliki nada pelog dan slendro. Saron menciptakan nada satu oktaf yang lebih tinggi dan wujud fisik lebih kecil dari demung. Alat untuk menabuh saron umumnya berasal dari kayu yang dibentuk dengan wujud palu. Teknik menabuh saron terdapat berbagai macam antara lain sesuai dengan nada, nada yang tidak seimbang

(imbal) serta menabuh secara silih berganti antara saron 1 dan saron 2. Besar kecilnya dan juga cepat lambatnya pada saat menabuh dipengaruhi oleh perintah pemimpin dari kendang dan versi gendhing. Gendhing Gangsaran yang melukiskan keadaan pada saat berperang contohnya, ricik yang ditabuh dengan kencang dan cepat. Gendhing Gati memiliki nuansa kemiliteran dengan ricik yang ditabuh secara pelan namun keras pada saat menyertai lagu nantinya ditabuh secara pelan. Ketika memainkan saron, tangan kanan yang memukul wilahan atau lembaran logam dengan palu, lalu tangan kiri menekan wilahan atau lembaran logam yang diketuk awalnya bertujuan agar dengungan yang tertinggal itu menghilang. Teknik ini umumnya disebut sebagai memathet (menekan) (Dinas Pariwisata, 2019).

Saron merupakan salah satu bagian budaya Indonesia yang sangat berharga dan harus dilestarikan, khususnya bagi generasi muda. Penerapan etnomatematika dalam pembelajaran matematika di sekolah adalah salah satu cara yang dapat dipakai untuk mempertahankan budaya tersebut. Siswa dapat lebih mengenal budayanya dengan belajar matematika melalui etnomatematika. Hal ini tentunya dapat mendongkrak motivasi belajar siswa karena pembelajaran matematika akan terasa lebih nyata dan bermakna. Oleh karena itu, penelitian ini diperlukan untuk memperkenalkan alat musik Saron Nada Slendro dan menyelidiki komponen matematisnya, yaitu hubungan antara frekuensi nada yang dihasilkan dengan berat, volume, luas alas, dan panjang bilah Saron Nada Slendro.

2. Metode

Penelitian dilaksanakan di Universitas Sanata Dharma Yogyakarta lebih tepatnya di Kampus III Paingan, tempatnya berada di salah satu ruangan di kampus yaitu ruang karawitan yang merupakan tempat bagi mahasiswa untuk berlatih memainkan alat musik gamelan, salah satunya alat musik saron nada slendro. Penelitian ini kami lakukan mulai dari tanggal 6 September 2022 sampai dengan 10 Oktober 2022. Metode penelitian yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif kualitatif dimana informasi yang telah didapatkan peneliti akan dijabarkan secara deskriptif. (Sugiyono, 2016) menyatakan bahwa metode deskriptif kualitatif adalah metode penelitian yang diaplikasikan untuk mengatakan dalam metode penelitian deskriptif kualitatif merupakan metode penelitian sebagai bahan yang diaplikasikan untuk menganalisis suatu kondisi objek dengan kunci utamanya terletak pada peneliti dalam penggabungan data dengan memakai triangulasi, menjabarkan data kualitatif atau kuantitatif dan untuk hasil lebih memfokuskan pada maknanya daripada generalisasi. Ada 2 bagian terkait cara pengumpulan data yang dilakukan peneliti untuk mengumpulkan data, yaitu:

- Studi dokumen : Teknik ini dilakukan dengan cara membaca sekaligus mengeksplorasi sumber-sumber referensi terkait untuk digunakan sebagai bahan analisis (Arikunto, 2010).
- Observasi : Observasi adalah salah satu cara untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam melaksanakan penelitian dimana peneliti mengamati subjek langsung di lokasi penelitian (Morris, 1973). Peneliti akan mengamati dan menyelidiki alat musik saron nada slendro secara mendalam untuk memastikan bahwa data yang diperoleh valid dan pastinya mengarahkan dengan tujuan penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

Etnomatematika yang terdapat dalam alat musik saron nada slendro terdapat pada bentuk geometris alat musik itu sendiri, panjang bilah, serta volume bilah.

3.1 Bentuk geometris pada alat musik saron nada slendro

Secara geometris, alat musik saron nada slendro terdiri dari gabungan beberapa bentuk geometris seperti bangun ruang balok dan tabung.



Gambar 4.1 Alat Musik Gamelan Saron pada Nada Slendro

3.2 Hubungan antara luas, panjang, volume, dan berat bilah dengan frekuensi nada yang dihasilkan pada alat musik saron nada slendro

3.2.1 Memanfaatkan *postulat cavalleri* dari kertas milimeter (menghitung volume bilah)

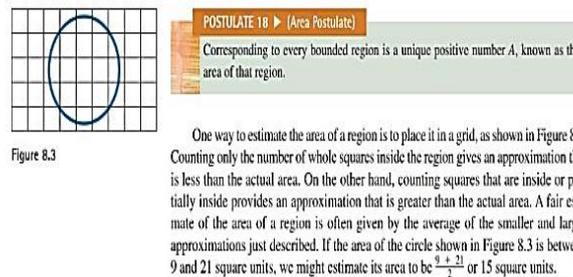
Volume bangun ruang secara umum dapat dicari dengan rumus luas alas \times tinggi bangun. Kali ini, peneliti memandang bentuk geometri pelangi sebagai luas alas bilah dan bagian yang memanjang sebagai panjang bilah. Dalam kasus ini, volume bilah yang dapat dicari dengan memanfaatkan *postulat cavalleri* karena setiap bilah pada saron memenuhi syarat postulat sebagai berikut:



Gambar 4.2 Postulat Cavalleri

Untuk luas alas bilah, peneliti melakukan pendekatan luasan daerah menggunakan bantuan kertas mili meter. Landasan teorinya peneliti dari buku 1. Daniel C. Alexander, GERALYN M. KOEBERLEIN – Elementary Geometry for College Students, (5th edition) halaman 353 yang berbunyi sebagai berikut:

“ Berkorespondensi dengan setiap daerah yang dibatasi adalah bilangan positif unik A , yang dikenal sebagai luas daerah tersebut “ (Alexander, D. C., & Koeberlein, 2014).



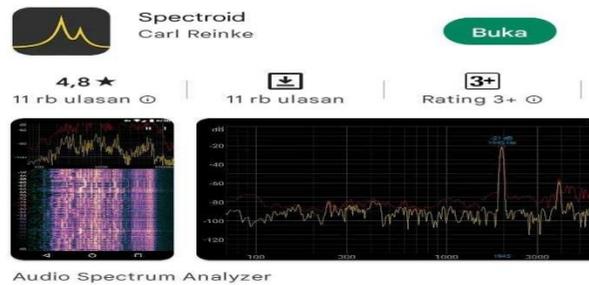
Gambar 4.3 Landasan teorinya dari buku 1. Daniel C. Alexander, GERALYN M. KOEBERLEIN – Elementary Geometry for College Students, (5th edition) halaman 353

3.2.2 Memanfaatkan timbangan berat badan (menghitung berat bilah)

Dengan memanfaatkan timbangan badan, berat setiap bilah akan mudah didapat dan lebih akurat. Sesuai dengan tujuan penelitian, akan dibandingkan antara volume, berat, luas alas, dan panjang bilah dengan frekuensi nada yang dihasilkan alat musik tersebut.

3.2.3 Memanfaatkan aplikasi spectroid (menghitung frekuensi nada yang dihasilkan bilah)

Untuk menghitung frekuensi nada yang dihasilkan, peneliti memanfaatkan aplikasi spectroid yang tersedia di *playstore*. Cara penggunaannya tergolong mudah karena pengguna hanya perlu mendekatkan alat pada sum berbunyi dan frekuensi nada yang dihasilkan secara otomatis akan terekam oleh aplikasi seperti gambar berikut:



Gambar 4.4 Alat ukur Frekuensi Audio Spectroid

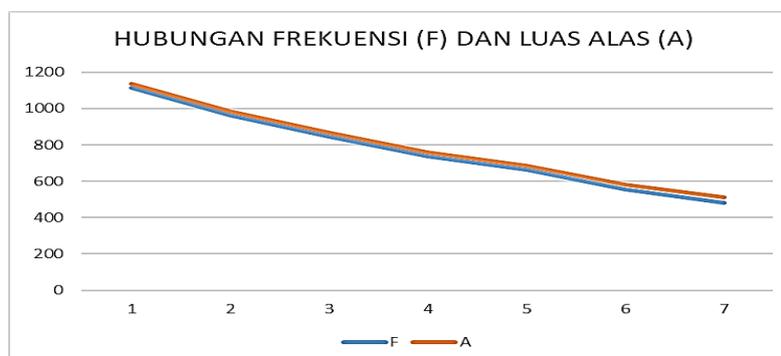
3.3 Hasil analisis

Dari rangkaian kegiatan diatas diperoleh rangkuman data sebagai berikut :

Nada	Luas Alas	Tinggi	Volume	Berat	Frekuensi
6	24 cm ²	25 cm	600 cm ²	1,65 kg	1113 Hz
i	23 cm ²	24,8 cm	570,4 cm ²	1,65 kg	961 Hz
5	23 cm ²	25,6 cm	584,7 cm ²	1,7 kg	884 Hz
3	23 cm ²	26,3 cm	604,9 cm ²	1,7 kg	738 Hz
2	23 cm ²	26,5 cm	609,5 cm ²	1,65 kg	633 Hz
6	23 cm ²	27 cm	621 cm ²	1,7 kg	557 Hz
1	30 cm ²	27 cm	810 cm ²	1,7 kg	480 Hz

3.3.1 Hubungan antara luas alas bilah dengan frekuensi nada

Perhatikan grafik hubungan antara luas alas bilah dengan frekuensi nada yang dihasilkan pada alat musik saron nada slendro berikut.



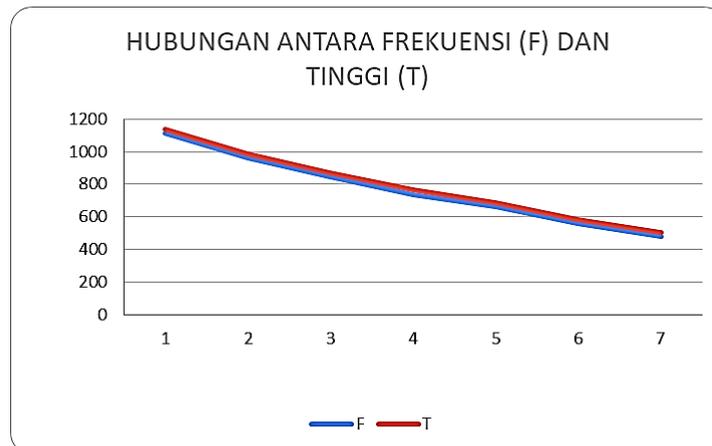
Gambar 4.5 Grafik hubungan antara luas alas bilah dengan frekuensi nada yang dihasilkan pada alat musik saron nada slendro

Garis berwarna biru merepresentasikan frekuensi nada yang dihasilkan sedangkan garis berwarna oranye merepresentasikan luas alas bilah. Dari sajian data grafik di atas, dapat disimpulkan

bahwa semakin luas alas bilah maka frekuensi nada yang dihasilkan akan semakin tinggi. Jadi, luas alas bilah berbanding lurus dengan tinggi frekuensi yang dihasilkan.

3.3.2 Hubungan antara tinggi bilah dengan frekuensi nada

Perhatikan grafik hubungan antara tinggi bilah dengan frekuensi nada yang dihasilkan pada alat musik saron nada slendro berikut.

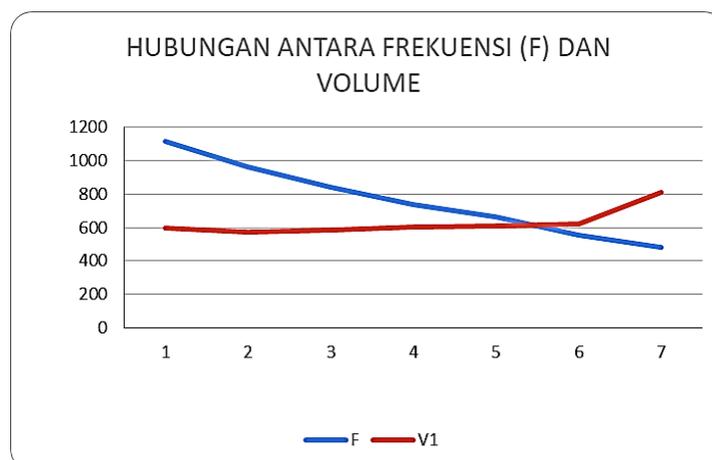


Gambar 4.6 Grafik hubungan antara tinggi bilah dengan frekuensi nada yang dihasilkan pada alat musik saron nada slendro

Garis berwarna biru merepresentasikan frekuensi nada yang dihasilkan sedangkan garis berwarna oranye merepresentasikan tinggi bilah. Dari sajian data grafik di atas, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi bilah maka frekuensi nada yang dihasilkan akan semakin tinggi. Jadi, tinggi bilah berbanding lurus dengan tinggi frekuensi yang dihasilkan.

3.3.3 Hubungan antara volume bilah dengan frekuensi nada

Perhatikan grafik hubungan antara volume bilah dan frekuensi nada yang dihasilkan pada alat musik saron nada slendro berikut!

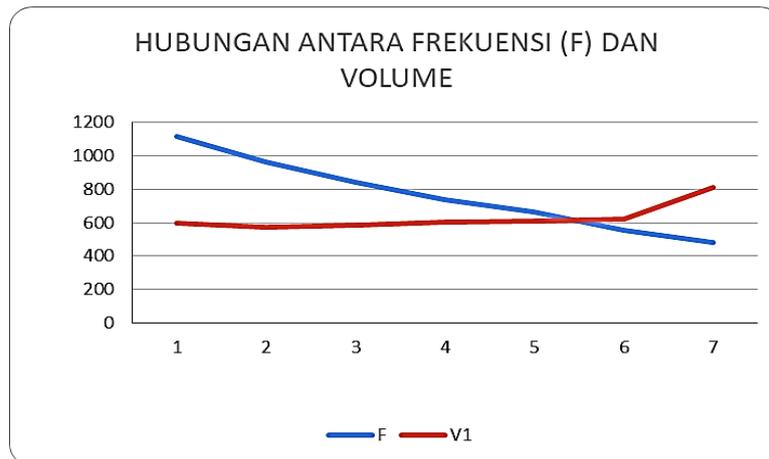


Gambar. 4.7 Grafik hubungan antara volume bilah dengan frekuensi nada yang dihasilkan pada alat musik saron nada slendro

Garis berwarna biru merepresentasikan frekuensi nada yang dihasilkan sedangkan garis berwarna oranye merepresentasikan volume bilah. Dari sajian data grafik di atas, dapat disimpulkan bahwa semakin rendah volume bilah maka frekuensi nada yang dihasilkan akan semakin tinggi.

3.3.4 Hubungan antara berat bilah dengan frekuensi nada

Perhatikan grafik hubungan antara berat bilah dan frekuensi nada yang dihasilkan pada alat musik saron nada slendro berikut!



Gambar 4.8 Grafik hubungan antara volume bilah dengan frekuensi nada yang dihasilkan pada alat musik saron nada slendro

Garis berwarna biru merepresentasikan frekuensi nada yang dihasilkan sedangkan garis berwarna oranye merepresentasikan berat bilah. Dari sajian data grafik di atas, dapat disimpulkan bahwa semakin ringan bilah maka frekuensi nada yang dihasilkan akan semakin tinggi.

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

Etnomatematika merupakan matematika yang dipraktikkan pada budaya masyarakat. Saron merupakan alat musik gamelan yang dimainkan dengan teknik dipukul dengan palu khusus gamelan yang terbuat dari kayu. Alat musik saron pada gamelan termasuk golongan instrumen perkusi di mana bunyi yang dihasilkan berasal dari getaran bilah logam yang dipukul dengan sebuah palu kayu. Bilah logam tersebut dikenal dengan istilah wilahan.

Tujuan penelitian ini untuk menjumpai kaitan antara antara volume, luas alas, dan panjang bilah dengan frekuensi nada yang dihasilkan alat musik tersebut. Untuk menghitung frekuensi nada yang dihasilkan, peneliti memanfaatkan aplikasi spectroid yang dapat diunduh secara gratis di playstore. Sementara untuk mengukur volume bilah yang melengkung, peneliti menggunakan 2 cara yaitu:

- Memanfaatkan postulat cavalleri dan kertas milimeter
- Memanfaatkan timbangan berat badan.

Dari rangkaian penelitian yang sudah dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa :

- Semakin luas alas bilah atau wilahan maka frekuensi nada yang dihasilkan akan semakin tinggi.
- Semakin tinggi bilah atau wilahan maka frekuensi nada yang dihasilkan akan semakin tinggi.
- Semakin rendah volume bilah atau wilahan maka frekuensi nada yang dihasilkan akan semakin tinggi.
- Semakin ringan bilah atau wilahan maka rekuensi nada yang dihasilkan akan semakin tinggi.

4.2 Saran

Penelitian ini merupakan salah satu contoh penelitian yang cocok bagi peneliti yang punya rasa ingin tahu yang tinggi mengenai musik. Untuk kedepannya, diharapkan penelitian juga menghadirkan contoh kasus nyata terkait penerapan etnomatematika pada alat musik gamelan sehingga penelitian ini menjadi lebih bermakna.

Daftar Pustaka

- Alexander, D. C., & Koeberlein, G. M. (2014). *Elementary geometry for college students*. Cengage Learning.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta, Rineka Cipta.
- Dinas Pariwisata, dan K. D. J. (2019). Gamelan Jawa, Seni Musik. [Http://Encyclopedia.Jakarta-Tourism.Go.Id/Post/Gamelan-Jawa--Seni-Musik?Lang=Id](http://Encyclopedia.Jakarta-Tourism.Go.Id/Post/Gamelan-Jawa--Seni-Musik?Lang=Id), 404 M, 4.
- Heinz, H. C. M. G. H. R. (2013). Kajian Etnomatematika Terkait Aktifitas Pembuatan Kerajinan Pahat Batu di Dusun Sidoharjo, Desa Tamanagung, Kecamatan Muntilan, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah dan Implementasinya dalam Pembelajaran Matematika. *Persepsi Masyarakat Terhadap Perawatan Ortodontik Yang Dilakukan Oleh Pihak Non Profesional*, 53(9), 1689–1699.
- Morris, W. (1973). *The American Heritage Dictionary of English Language*.
- Nurchayono, O. H. (2018). Pendidikan Multikultural Di Indonesia: Analisis Sinkronis Dan Diakronis. *Habitus: Jurnal Pendidikan, Sosiologi, & Antropologi*, 2(1), 105.
<https://doi.org/10.20961/habitus.v2i1.20404>
- Nursulistiyo, E. (2019). Pemanfaatan Siter, Kendang, Saron, Kenong, dan Gender sebagai media pembelajaran fisika. *Jurnal Riset Dan Kajian Pendidikan Fisika*, 6(1), 5.
<https://doi.org/10.12928/jrkpf.v6i1.13393>
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. ALFABETA, cv.

Ucapan terima kasih

Penulis menyadari dalam pembuatan penulisan artikel ini masih terdapat banyak kekurangan, untuk itu dari penulis sendiri mengharapkan kritik dan saran untuk memajukan penyempurnaan artikel ini. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih dan penulis berharap artikel ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.