

Kajian Etnomatematika Pada Alat Gordang Sambilan Kebudayaan Mandailing

Tantawi Azhar Nasution¹, Iyon Maryono², Tika Karlina Rachmawati³

^{1,2,3}Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung

e-mail: tantawi.azhar117@gmail.com¹

Abstract

This research is motivated by the importance of studying mathematics in accordance with Mandailing culture. The aim of this research is to find out: Aspects contained in gordang saatlan, the use of mathematical concepts in gordang saatlan, the relationship between gordang saatlan tools and mathematics. This research is a descriptive qualitative type using ethnographic research methods. This research was conducted on the Gordang Sambilan musical instrument. The research instruments used were interviews, observation and documentation. Based on the results of the data analysis, it can be concluded that there are geometric aspects of tubes and arithmetic series in the Gordang Sambilan musical instrument, there is the use of shape and size in the Gordang Sambilan musical instrument, the connection between mathematics and the Gordang Sambilan makes it easier to determine the shape, size and many materials needed in making it. Gordang Sambilan musical instrument.

Keywords: Gordang Sambilan, Ethnomathematics, Mathematics, Culture

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya kajian matematika yang sesuai dengan budaya Mandailing. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui: Aspek-aspek yang terkandung dalam gordang sambilan, pemanfaatan konsep matematika pada gordang sambilan, keterkaitan antara alat gordang sambilan dengan matematika. Penelitian ini merupakan jenis kualitatif deskriptif dengan menggunakan metode penelitian etnografi. Penelitian ini dilakukan pada alat musik Gordang Sambilan. Instrumen penelitian yang digunakan adalah wawancara, observasi dan dokumentasi. Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa terdapat aspek geometri tabung dan barisan deret aritmatika pada alat musik Gordang Sambilan, terdapat pemanfaatan bentuk dan ukuran dalam alat musik Gordang Sambilan, keterkaitan matematika dengan Gordang Sambilan memudahkan menentukan bentuk, ukuran, dan banyak bahan yang diperlukan dalam pembuatan alat musik Gordang Sambilan.

Kata Kunci: Gordang Sambilan, Etnomatematika, Matematika, Kebudayaan

PENDAHULUAN

Masyarakat Mandailing merupakan salah satu masyarakat di Indonesia yang memiliki kebudayaan dan tradisi yang kaya, terutama dalam hal musik dan seni. Kebudayaan merupakan hasil cipta, rasa dan karsa manusia yang di dalamnya terkandung kepercayaan, moral, hukum adat serta kemampuan dan kebiasaan lainnya yang diperoleh manusia sebagai makhluk sosial. Sesuatu yang terdapat dalam masyarakat ditentukan oleh kebudayaan atau kebiasaan yang dimiliki masyarakat itu sendiri. Masyarakat yang berbudaya memiliki apresiasi terhadap seni atau kesenian.

Masyarakat yang mau memberikan apresiasi terhadap seni berarti masyarakat yang bangga dan menghargai akan seni itu sendiri. Kesenian merupakan salah satu bagian dari kebudayaan. Kesenian adalah produk manusia yang dituangkan dalam bentuk karya seni. Setiap daerah mempunyai suatu kebudayaan yang menjadi ciri khas dari masyarakat tersebut.

Parinduri, (2013) mengatakan salah satu budaya lokal yang dikenal di Indonesia adalah Budaya Mandailing yang ada di Pulau Sumatera. Mandailing merupakan nama suku sekaligus wilayah di kabupaten Mandailing Natal Sumatera Utara. Nasution, (2005) mengatakan suku Mandailing memiliki kemiripan dengan etnik lain seperti adanya sistem marga dan penghormatan terhadap adat. Budaya Mandailing memiliki adat istiadat, warisan atau tradisi yang harus dijaga dan dilestarikan oleh generasi saat ini. Kebudayaan Mandailing memiliki ciri khas tersendiri yang membedakannya dengan kebudayaan daerah lain. Sehingga kebudayaan Mandailing tetap bisa dilestarikan sebagai budaya Nasional. Adapun beberapa kebudayaan Mandailing adalah Rumah adat Bagas Godang dan Sopo Godang (Lubis et al., 2018:2).

Etnomatematika merupakan konsep matematika yang terdapat di dalam suatu budaya. Kehadiran matematika yang bernuansa budaya akan memberikan kontribusi terhadap pembelajaran matematika (Pratiwi & Heni, 2020:1). Etnomatematika adalah suatu ilmu yang digunakan untuk memahami bagaimana matematika diadaptasi dari sebuah budaya dan berfungsi untuk mengekspresikan hubungan antara budaya dan matematika (Martyanti & Suhartini, 2018:39). Etnomatematika kebudayaan Mandailing dari segi musik ada alat Gordang Sambilan, Gordang Sambilan adalah alat musik yang dimainkan masyarakat di acara pernikahan. Gordang sambilan sesuai dengan namanya gordang adalah gendang atau beduk sedangkan sambilan adalah jumlah dari gendang atau beduknya yang berjumlah sembilan gendang.

Gordang Sambilan merupakan alat musik yang terkenal sebagai identitas Mandailing. Gordang artinya gendang atau bedug sedangkan Sambilan artinya sembilan. Gordang Sambilan adalah satu kesenian tradisional suku mandailing yang terdiri dari sembilan gendang yang mempunyai tinggi dan diameter yang berbeda sehingga menghasilkan nada yang berbeda pula dan biasanya dimainkan oleh lima orang pemain. Gordang Sambilan merupakan alat musik perkusi khas mandailing ini memiliki keunikan, baik dari segi ukuran, jumlah pemain, serta irama yang berbeda dengan alat musik yang lain.

Gordang Sambilan lahir berkisar tahun 600 Masehi di kerajaan Sibaruar Panyabungan. Gordang artinya gendang atau bedug sedangkan sambilan artinya sembilan. Gordang Sambilan terdiri dari sembilan Gendang atau bedug yang mempunyai panjang dan diameter yang berbeda sehingga menghasilkan nada yang berbeda pula. Adapun instrument yang dipakai dalam ensambel Gordang Sambilan yaitu terdiri dari 9 buah gendang, 1 seruling ataupun Sarune (saloat), 2 Ogung, 3 Mongmongan, 1 Doal, dan 1 Tawak-tawak ataupun Tali sasayat. Gordang Sambilan adalah alat musik yang bersifat sebagai pembawa ritme yang berulang-ulang.

Gordang Sambilan terbuat dari kayu yang dilubangi salah satu ujung lobangnya, kemudian ujung yang lain ditutup dengan menggunakan membran terbuat dari kulit lembu. Kulit tersebut ditegangkan dengan menggunakan rotan, yang juga berfungsi sebagai pengikat, Untuk membunyikan diperlukan pemukul dari kayu dengan pemain sebanyak 5 orang, dengan nada gendang yang paling kecil 1 sebagai enengeneng, gendang 2 tepe-tepe, gendang 3/4 kudong-kudong, gendang 5/6 paniga 7,8, dan 9 sebagai jangat. Pada praktiknya, permainan gordang sambilan diringi dengan dua buah gong, tiga buah gong kecil yang disebut mongmongan, satu gong sedang disebut doal, sepasang simbal kecil (tali sasayat), serta dengan iringan alat tiup yang disebut saleot. Dalam memainkannya biasanya dimulai dengan suara doal tiga kali, disambut dengan suara mongmongan dan gong yang semuanya terdiri atas alat musik pukul logam. Setelah itu, dibunyikan udong-kudong dan paniga, seterusnya diikuti oleh tepe-tepe dan eneng eneng. Setelah semua unsur bunyi tadi menyatu barulah dipukul suara jangat sebagai pengatur ritme dan irama.

Gordang Sambilan ini terdiri atas sembilan gendang besar dan tinggi. Gendang yang paling kecil (gendang 1) bergaris tengah 20 cm, gendang yang kedua bergaris tengah 25 cm, gendang yang ketiga bergaris tengah 30 cm demikian seterusnya semakin besar dengan selisih garis tengah 5 cm gendang yang paling besar bergaris tengah 60 cm. Begitu juga dengan tinggi gendang dari gendang terkecil tingginya sekitar 120 cm sampai dengan 160 cm. Pada hakikatnya, perbedaan ukuran garis tengah dengan ukuran tinggi gordang mengakibatkan terjadinya variasi bunyi yang mirip lebih kurang seperti perbedaan dalam tangga nada. Di samping perbedaan ukuran tersebut di atas, perbedaan bunyi juga dapat dihasilkan dengan keketatan tarikan tali rotan yang diikatkan pada membran kulit.

Gordang Sambilan merupakan jati diri mandailing yang diperkirakan sudah eksis sejak beberapa abad lalu, dan sudah dimainkan sebagai alat musik religi jauh sebelum agama islam menjadi agama mayoritas orang Mandailing. Ensambel Gordang Sambilan terbuat dari kayu

yang dilubangi salah satu ujung lobangnya, kemudian ujung yang lain ditutup dengan menggunakan membran terbuat dari kulit lembu. Kulit tersebut ditegangkan dengan menggunakan rotan, yang juga berfungsi sebagai pengikat. Untuk membunyikan diperlukan pemukul dari kayu dengan pemain sebanyak 5 orang.

Gordang Sambilan memiliki karakteristik sebagai alat musik pukul yang berasal dari Sumatera Utara Gordang Sambilan secara harfiah berarti sembilan buah gendang, Sembilan buah gendang yang terkait dengan instrumen musik lainnya, pengertian Gordang Sambilan merupakan penjelasan yang mencakup keseluruhan ensambel Gordang Sambilan termasuk gong, simbal, dan alat musik tiup masyarakat Mandailing. Pengertian secara harfiah gendang mengandung beberapa arti: (1) alat musik; (2) nama lagu atau repertoar; (3) komposisi musik; (4) jenis musik tertentu; dan (5) sebagai musik itu sendiri.

Etnomatematika pada kesenian alat musik Gordang Sambilan telah menggunakan konsep dasar geometri yang diterapkan dalam bentuknya. Ensambel ini terdiri atas sembilan gendang besar dan tinggi berbentuk seperti tabung. Gendang yang paling kecil (gendang 1) bergaris tengah 20 cm, gendang yang kedua bergaris tengah 25 cm, gendang yang ketiga bergaris tengah 30 cm demikian seterusnya semakin besar dengan selisih garis tengah 5 cm gendang yang paling besar bergaris tengah 60 cm. Begitu juga dengan tinggi gendang dari gendang terkecil tingginya sekitar 120 cm sampai dengan 180 cm, eksplorasi etnomatematika pada alat musik gordang sambilan diketahui bahwa bentuk fisik Gordang Sambilan terdapat bentuk geometri bangun ruang yaitu berbentuk tabung dan kerucut terpancung.

Alat musik Gordang Sambilan sebagai salah satu budaya mandailing dapat di aplikasikan dalam pembelajaran matematika yaitu dengan melihat bentuk Gordang Sambilan yang menyerupai tabung dan kerucut terpancung. Ini dapat dijadikan alat untuk memperkenalkan konsep-konsep matematika seperti konsep geometri sehingga dalam memahami konsep matematika yang bersifat abstrak siswa dapat dengan mudah memahaminya. Selain itu, eksplorasi tentang diameter (garis tengah) atap, diameter alas, jari-jari atas, jari-jari alas, keliling atas, keliling alas, luas lingkaran, luas permukaan tabung, volume tabung. Dimana ukuran-ukuran dari ke-9 Gordang Sambilan membentuk barisan aritmatika.

Penelitian ini memiliki potensi untuk mengeksplorasi berbagai aspek dari gordang sambilan, termasuk sejarahnya, perannya dalam budaya lokal, teknik memainkannya, serta kontribusinya dalam upacara atau pertunjukan tradisional. Adapun pentingnya penelitian ini adalah untuk menyoroti peran penting gordang sambilan dalam pelestarian dan promosi warisan budaya Sumatera Utara, serta dampaknya terhadap identitas budaya komunitas

lokal. Dengan mendalami pemahaman tentang Gordang Sambilan melalui penelitian terbaru, diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam menjaga dan menghargai kekayaan budaya yang beragam di Indonesia.

METODE

Penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif kualitatif dengan pendekatan etnografi. Dengan jenis penelitian lapangan atau lingkungan alamiah sebagai sumber data langsung. Penelitian kualitatif adalah suatu penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisis fenomena, peristiwa, aktivitas sosial, sikap, kepercayaan, persepsi, pemikiran orang secara individual maupun kelompok. Data himpunan dengan seksama, mencakup deskripsi dalam konteks yang mendetail disertai catatan-catatan hasil wawancara.

Penelitian deskriptif kualitatif dipilih oleh peneliti karena bertujuan mendeskripsikan tentang etnomatematika pada alat Gordang Sambilan. Jenis penelitian etnografi yang dipilih bertujuan untuk mengamati dan menguraikan suatu budaya dalam masyarakat secara keseluruhan sedangkan pendekatan kualitatif bertujuan untuk mendeskripsikan proses hingga hasil penelitian ditemukan dalam bentuk representasi kata dan gambar. Etnografi merupakan prosedur penelitian kualitatif untuk menggambarkan, menganalisa, dan menafsirkan unsur-unsur dari sebuah kelompok budaya seperti pola perilaku, kepercayaan, dan bahasa yang berkembang dari waktu ke waktu.

Secara etimologi atau secara bahasa, penelitian memiliki arti yakni mencari fakta-fakta baru dan kemudian dikembangkan menjadi suatu teori yang kemudian dibuat untuk memperdalam dan memperluas ilmu tertentu. Dalam proses pembuatan berbagai jenis-jenis penelitian, proses yang dijalankan harus sistematis dan terstruktur.

Penelitian yang dilakukan dengan proses yang kurang tepat maka hasilnya juga tidak akan bisa dipertanggungjawabkan. Oleh sebab itu, ciri-ciri dari penelitian biasanya bersifat ilmiah, berkesinambungan dari peneliti terdahulu ke peneliti baru, memberi kontribusi atau nilai tambah, dan penelitian memiliki sifat analitis.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Jenis penelitian kualitatif merupakan jenis-jenis penelitian yang bersifat deskriptif dan cenderung menggunakan analisis yang mendalam. Proses dan makna yang ditonjolkan dalam penelitian kualitatif ini memiliki landasan teori yang dimanfaatkan sebagai pemandu agar fokus penelitian sesuai dengan fakta di lapangan. Penelitian kualitatif umumnya bersifat deskriptif dan cenderung

menggunakan analisis dengan pendekatan induktif, dilakukan dengan situasi yang wajar (natural setting) dan data dikumpulkan umumnya bersifat kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian difokuskan pada etnomatematika yang terdapat pada Gordang Sembilan kebudayaan Mandailing. Pembahasan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga bagian, yaitu: 1. Aspek-aspek yang terkandung dalam Gordang Sembilan, 2. Penfaatan konsep matematika pada Gordang Sembilan, 3. Keterkaitan antara Gordang Sembilan dengan matematika.

Etnomatika dan Gordang Sembilan

Etnomatika adalah berbagai hasil aktivitas matematika yang dimiliki atau berkembang di masyarakat, meliputi konsep-konsep matematika seperti pada peninggalan budaya berupa candi dan prasasti, gerebah dan peralatan tradisional, satuan likal, motif kain batik dan bordir, permainan tradisional, serta pola pemukiman masyarakat Mandailing seperti Gordang Sembilan.

Gordang Sembilan

Asal-asul Gordang Sembilan

Sejarah Gordang Sembilan ini lahir berkisar tahun 600 Masehi di kerajaan Sibaruar Panyabungan. Gordang Sembilan adalah seperangkat alat musik sakral yang terdiri sari sembilan buah gendang besar. Gordang Sembilan adalah salah satu kesenian tradisional suku Mandailing. Gordang artinya gendang atau bedug sedangkan sambilan artinya sembilan. Gordang Sembilan ini sering disebut dengan ensambel musik tradisional yang ada dalam kebudayaan suku Mandailing. Adapun penamaan dari sembilan Gordang tersebut mulai dari yang terbesar sampai terkecil selalu berbeda-beda.

Menurut Nasution et al., (2021:50) Gordang Sembilan dikenal pada masa sebelum Islam mempunyai fungsi untuk upacara memanggil roh nenek moyang apabila diperlukan pertolongannya. Upacara tersebut dinamakan Paturuan Sibaso yang berarti memanggil roh untuk merasuk atau menyurupi medium Sibaso. Tujuan pemanggilan ini adalah untuk minta pertolongan roh nenek moyang untuk mengatasi kesulitan yang sedang menimpa masyarakat, misalnya penyakit yang sedang mewabah karena adanya suatu penularan penyakit yang menyerang suatu wilayah. Permainan Gordang Sembilan yang sering dilakukan pada upacara adat masyarakat Mandailing tidak terlepas dari pemain ensambel musik yang dimainkan secara bersamaan sesuai pola yang berlaku bagi masyarakat

Mandailing. Adapun jumlah pemain dari Gordang Sambilan ini yaitu terdiri dari pemain musik meliputi:

1. Satu orang pemain serune.
2. Lima orang memainkan Gordang Sambilan dengan pembagian.
3. Satu orang memainkan ogung boru dan ogung jantan.
4. Satu orang memainkan mongmongan atau gong panolongi dan panduai.
5. Satu orang memainkan pamulosi.
6. Satu orang memainkan gong doal.
7. Satu orang memainkan tali sasayak.

Formasi di atas terdapat di daerah Pakantan. Untuk wilayah Huta Pungkut dan Tamiang jumlah pemain musiknya yaitu; (1) satu orang pemain serune, (2) empat orang memainkan Gordang Sambilan, (3) satu orang memainkan tiga buah jangat siangkaan, jangat silitonga, jangat sianggian, (4) satu orang memainkan dua buah pangoloi, (5) satu orang memainkan dua buah paniga, (6) satu orang memainkan dengan dua buah hudong-kudong, (7) satu orang memainkan ogung boru dan ogung jantan, (8) satu orang memainkan mongmongan, (9) satu orang memainkan talempong, (10) satu orang memainkan tawak-tawak.

Dari segi (Parinduri, 2016) dalam (Lubis et al., 2018:3) Gordang Sambilan terbuat dari kayu yang dilubangi salah satu ujung lobangnya, kemudian ujung yang lain ditutup dengan menggunakan membran terbuat dari kulit lembu. Kulit tersebut ditegangkan dengan menggunakan rotan, yang juga berfungsi sebagai pengikat. Untuk membunyikan diperlukan pemukul dari kayu dengan pemain sebanyak 5 orang, dengan nada gendang yang paling kecil 1 sebagai enengeneng, gendang 2 tepe-tepe, gendang 3/4 kudong-kudong, gendang 5/6 paniga 7,8, dan 9 sebagai jangat. Pada praktiknya, permainan gordang sambilan diringi dengan dua buah gong, tiga buah gong kecil yang disebut mongmongan, satu gong sedang disebut doal, sepasang simbal kecil (tali sasayat), serta dengan iringan alat tiup yang disebut saleot. Dalam memainkannya biasanya dimulai dengan suara doal tiga kali, disambut dengan suara mongmongan dan gong yang semuanya terdiri atas alat musik pukul logam. Setelah itu, dibunyikan udong-kudong dan paniga, seterusnya diikuti oleh tepe-tepe dan eneng eneng. Setelah semua unsur bunyi tadi menyatu barulah dipukul suara jangat sebagai pengatur ritme dan irama.

Ukuran Gordang Sambilan



Gambar 1 Gordang Sambilan

Gordang Sambilan ini terdiri atas sembilan gendang besar dan tinggi. Gendang yang paling kecil (gendang 1) bergaris tengah 20 cm, gendang yang kedua bergaris tengah 25 cm, gendang yang ketiga bergaris tengah 30 cm demikian seterusnya semakin besar dengan selisih garis tengah 5 cm gendang yang paling besar bergaris tengah 60 cm. Begitu juga dengan tinggi gendang dari gendang terkecil tingginya sekitar 120 cm sampai dengan 160 cm. Pada hakikatnya, perbedaan ukuran garis tengah dengan ukuran tinggi gordang mengakibatkan terjadinya variasi bunyi yang mirip lebih kurang seperti perbedaan dalam tangga nada. Di samping perbedaan ukuran tersebut di atas, perbedaan bunyi juga dapat dihasilkan dengan keketatan tarikan tali rotan yang diikatkan pada membran kulit (Lubis et al., 2018:4).

Pemanfaatan Gordang Sambilan dalam Adat Mandailing Natal

Dari sudut fungsional gordang sambilan dilaksanakan pada pesta perkawinan adat Mandailing yang biasanya disebut dengan Siriaon (suka cita). Pada perkembangan Gordang Sambilan ini sangat terlihat dari sistem fungsi alat musik ini digunakan. Dahulu alat musik ini digunakan dalam bentuk upacara Sipelebegu ya itu pemanggilan roh-roh ghaib karena menganut sistem kepercayaan Animisme dan pada masa ini dengan zaman yang modern dan ajaran agama islam telah datang ke Mandailing bentuk upacara tersebut telah dihapuskan. Pertunjukkan Gordang Sambilan ini hanya digunakan dalam bentuk upacara perkawinan, pagelaran pentas seni budaya, penyambutan bupati dan sampai hiburan pada hari-hari besar seperti hari raya idul fitri (Lubis et al., 2018:4).

Fungsi dan peran Gordang sambilan sangat berpengaruh dalam adat Mandailing. Fungsi dari Gordang Sambilan ini digunakan dalam acara-acara sakral atau acara hari besar mengenai Kabupaten Mandailing. Fungsi Gordang Sambilan terdiri dua bentuk fungsi yaitu bentuk fungsi ritual dan bentuk fungsi hiburan (Wawancara Devy Rinanda Daulay, 09 Mei 2024). Fungsi ritual disini berupa upacara-upacara adat tersebut terdiri Gordang Sambilan dari upacara Siriaon (Suka Cita), dan upacara Siluluton (Duka Cita). Dalam aspek peran ini

memiliki kegunaan sebagai alat kesenia, simbol, sistem kekerabatan, pengetahuan ekologis dan sebagai penyampaian keberlanjutan seni tradisi Mandailing. Dalam masyarakat Mandailing makna Gordang Sambilan menjadi bentuk hiburan dengan nilai adat yang terbatas dan juga tidak menutup kemungkinan munculnya makna Gordang Sambilan sebagai ekspresi seni budaya Mandailing Natal yang memiliki nilai ritual.

Upacara Siriaon (Suka Cita)

Dalam setiap daerah mempunyai jenis-jenis upacara adat, di Mandailing yang termasuk upacara adat Siriaon adalah :

1. Upacara pemberian marga
2. Upacara mangupa
3. Upacara perkawinan
4. Upacara partubu ni pinompar (kelahiran anak)
5. Upacara pajongong bagas (mendirikan rumah baru)
6. Upacara Penyambutan Tamu
7. Pertunjukkan Budaya

Dari berbagai jenis upacara adat yang ada di daerah Mandailing ini, upacara perkawinanlah yang menggunakan Gordang Sambilan dikarenakan ini adalah upacara yang sakral dan besar. Di wilayah Mandailing juga terdapat seni yang telah ditinggalkan oleh penduduknya, seperti Gordang Sambilan, karena dianggap usang dan tidak mampu bersaing dengan budaya baru yang muncul. Etnik Mandailing memiliki alat musik kesenian yang menjadi ciri khas kebudayaan Mandailing yang bernama Gordang Sambilan, yaitu seperangkat alat musik sakral yang terdiri dari Sembilan buah gendang yang berukuran besar. Permainan Gordang Sambilan pada upacara adat masyarakat Mandailing tidak terlepas dari pemain ensambel musik yang dimainkan secara bersamaan sesuai pola yang berlaku bagi masyarakat Mandailing. Bentuk-bentuk acara Gordang Sambilan menurut sifat penggunaan terdiri dari upacara siriaon (suka cita) yaitu upacara perkawinan, penyambutan tamu, dan memasuki rumah baru sedangkan upacara siluluton (duka cita) yaitu upacara kematian (Gajah et al., 2022:96).

Etnomatematika

Pendapat Ahli tentang Ethnomatika

Menurut D'Ambrosio dalam (Putri, 2017:23) Istilah etnomatematika berasal dari kata *ethnomathematics*, yang diperkenalkan oleh D'Ambrosio seorang matematikawan Brasil pada tahun 1977. Terbentuk dari kata *ethno*, *mathema*, dan *tics*. Awalan *ethno* mengacu pada

kelompok kebudayaan yang dapat dikenali, seperti perkumpulan suku di suatu negara dan kelas-kelas profesi di masyarakat, termasuk pula bahasa dan kebiasaan mereka sehari-hari. Kemudian, matematika disini berarti menjelaskan, mengerti, dan mengelola hal-hal nyata secara spesifik dengan menghitung, mengukur, mengklasifikasi, mengurutkan, dan memodelkan suatu pola yang muncul pada suatu lingkungan. Akhirnya etnomatematika mengandung arti seni dalam teknik. Secara istilah etnomatematika diartikan sebagai matematika yang dipraktikkan di antara kelompok budaya diidentifikasi seperti masyarakat nasional suku, kelompok buruh, anak-anak dari kelompok usia tertentu dan kelas profesional.

Menurut Rachmawati (2012:1) menerangkan bahwa etnomatematika adalah cara-cara khusus yang digunakan oleh suatu kelompok budaya atau masyarakat tertentu dalam aktivitas matematika. Dimana aktivitas matematika adalah aktivitas yang di dalamnya terjadi proses pengabstraksian dari pengalaman nyata dalam kehidupan sehari-hari ke dalam matematika atau sebaliknya, meliputi aktivitas mengelompokkan, berhitung, mengukur, merancang bangunan atau alat, membuat pola, membilang, menentukan lokasi, permainan, menjelaskan, dan sebagainya.

Etnomatematika adalah cabang ilmu yang mempelajari cara berpikir dan sistem matematika yang digunakan oleh masyarakat-masyarakat di seluruh dunia. Etnomatematika juga mempelajari bagaimana masyarakat tersebut menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari, termasuk dalam kegiatan ekonomi, sosial, dan budaya. Salah satu topik yang sering dikaitkan dengan etnomatematika adalah geometri. Geometri adalah cabang matematika yang mempelajari bentuk, struktur, dan sifat-sifat ruang. Di dalam etnomatematika, geometri dianggap sebagai cara masyarakat untuk memahami dan mengatur dunia di sekitarnya. Masyarakat yang mempelajari geometri sering kali menggunakannya untuk membuat peta, merancang bangunan, dan memecahkan masalah-masalah praktis lainnya. Etnomatematika membantu kita untuk memahami bagaimana masyarakat di seluruh dunia menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari, termasuk dalam geometri. Hal ini juga membantu kita untuk memahami bagaimana matematika telah berkembang dan berubah seiring dengan perubahan masyarakat di seluruh dunia. Dengan mempelajari etnomatematika, kita dapat memahami bagaimana geometri merupakan bagian integral dari kehidupan masyarakat di seluruh dunia, dan bagaimana geometri telah berkembang seiring dengan perubahan masyarakat di seluruh dunia.

Salah satu bentuk penerapan etnomatematika dalam pembelajaran matematika adalah penggunaan lidi untuk konsep operasi perkalian pada bilangan bulat. Budaya yang terdapat

dalam pembelajaran ini adalah penggunaan lidi merupakan bagian dari alat pembersih yang biasa digunakan untuk menyapu halaman atau tempat yang kotor. Budaya ini diselipkan pada proses pembelajaran matematika yang menggunakan media sapu lidi untuk menyelesaikan masalah operasi perkalian bilangan bulat. Dengan adanya bentuk pembelajaran ini siswa lebih mudah dalam menerima dan memahami materi yang disampaikan oleh guru dan hasil belajar siswa pun mengalami perbaikan. Salah satu contoh di atas merupakan bentuk keberhasilan dari pembelajaran matematika berbasis etnomatematika yang dapat dilakukan oleh guru dalam melakukan inovasi pembelajaran di kelas. Selain itu dapat pula sebagai upaya perbaikan dalam memperbaiki kualitas pembelajaran matematika. Ini artinya bahwa nilai-nilai sosio-kultur-budaya tidak terpisah dari ilmu matematika dengan dijumpai etnomatematika.

Konsep-Konsep Matematika Dalam Gordang Sambilan

Matematika adalah ilmu yang kebenarannya mutlak, tidak dapat direvisi karena didasarkan pada deduksi murni yang merupakan kesatuan sistem dalam pembuktian matematika. Suatu dinyatakan bernilai benar apabila aksioma atau postulat yang mendasarinya benar (Sinaga et al., 2021:19). Matematika terbentuk sebagai hasil pemikiran manusia yang berhubungan dengan ide, proses, dan penalaran. Pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua siswa sebagai dasar meningkatkan kemampuan berpikir logis, analisis, sistematis serta kemampuan bekerja (Depdiknas, 2006:388). Tuntutan kemampuan dalam matematika tidak sekedar memiliki kemampuan berhitung saja, akan tetapi kemampuan bernalar yang logis dan kritis dalam pemecahan masalah (Kusumawardani et al., 2018:588).

Koneksi matematika tidak terpartisi dalam berbagai topik yang saling terpisah, namun matematika merupakan satu kesatuan. Matematika tidak bisa terpisah dari ilmu selain matematika dan masalah-masalah yang terjadi dalam kehidupan (Siagian, 2016:62). Matematika adalah pelajaran yang diselenggarakan sistematis dan tepat sehingga dapat digunakan sebagai alat bantu untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Marfu'ah et al., 2022:50-51). Ada banyak materi dalam pelajaran matematika diantaranya materi geometri dan barisan deret aritmatika.

Geometri Bentuk Tabung

Geometri merupakan salah satu bidang dalam matematika yang mempelajari titik, garis, bidang dan runag serta sifat-sifat, ukuran-ukuran, dan keterkaitan satu dengan yang lain (Nur'aini et al., 2017:1). Geometri ruang adalah cabang ilmu geometri yang mempelajari unsur-unsur geometri dalam ruang beserta sifat-sifatnya serta hubungan antar unsur

geometri dalam ruang (Fitriani et al., 2021:61). Materi geometri bangun ruang terdapat materi tabung.

Tabung adalah bangun ruang tiga dimensi yang dibentuk oleh dua lingkaran yang identik dan sejajar dikelilingi persegi panjang kedua lingkaran tersebut. Unsur-unsur tabung sisi alas berbentuk lingkaran dan selimut berbentuk persegi panjang membalut kedua lingkaran (Listiani, 2020:415).

Rumus-rumus dalam geometri bangun ruang tabung:

Keliling lingkaran atau keliling alas tabung

$$K = 2\pi r \text{ atau } K = \pi d$$

Keterangan: $K = \text{Keliling}$

$$\pi = 3,14 \text{ atau } \frac{22}{7}$$

$$r = \text{Jari} - \text{jari}$$

$$d = \text{diameter}$$

Luas alas tabung

$$L = \pi r^2$$

Keterangan: $L = \text{Luas}$

$$\pi = 3,14 \text{ atau } \frac{22}{7}$$

$$r = \text{Jari} - \text{jari}$$

Volume tabung

$$Vt = \text{luas alas} \times \text{tinggi tabung}$$

Keterangan: $Vt = \text{Volume tabung}$

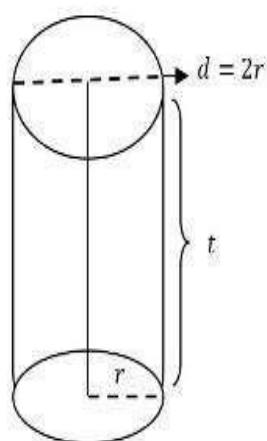
$$\text{luas alas} = \pi r^2$$

Hasil Wawancara yang dilakukan pada tanggal 09 Mei 2024 etnomatematika pada alat musik Gordang Sambilan ini diketahui bentuk fisik Gordang Sambilan terdapat bentuk geometri bagian ruang yaitu berbentuk tabung. Gordang sambilan juga memiliki ukuran yang berbeda-beda pula, gendang yang paling kecil (gendang 1) bergaris tengah 20 cm, gendang yang ke-2 bergaris tengah 25 cm, gendang yang ke-3 bergaris tengah 30 cm kemudian dengan seterusnya semakin besar selisih garis tengah 5 cm sampai yang paling besar bergaris tengah 60 cm itulah gendang yang ke-9. Mengenai ukuran tinggi gendang begitu juga dari yang terkecil sekitar 120 cm hingga tertinggi 160 cm.

Pada hakikatnya, perbedaan ukuran garis tengah dengan garis tinggi mengakibatkan terjadinya variasi bunyi yang mirip lebih kurang seperti perbedaan dalam tangga nada. Di samping perbedaan ukuran tersebut di atas, perbedaan bunyi juga dapat dihasilkan dengan

keketatan tarikan tali rotan yang diikatkan pada membran kulit gendang. Membahas mengenai penggunaan Gordang Sambilan ini kita harus memiliki kemampuan dari segi moril. Menurut pernyataan bapak Dahler Selaku *Hatobangon* (Orang yang dituakan, penasehat adat mandailing) menyatakan :“Jika ingin menggunakan Gordang Sambilan ini kira-kira biaya yang dikeluarkan untuk acara pernikahan dalam satu paket minimal 15 Juta tergantung daerah dan kesepakatan antara pemain dan tuan rumah (wawancara ompung Dahler, 09 Mei 2024).Perlu kita ketahui dalam penggunaan Gordang Sambilan untuk memenuhi hajat dalam rangka upacara Perkawinan itu sangatlah tidak mudah dan tidak sembarangan untuk menggunakannya. Bagi mereka-mereka yang dari segi materil cukup itu sangat mudah tetapi juga harus sesuai dengan syarat yang berlaku. Dari zaman dahulu sampai dengan sekarang sangatlah tidak jauh berbeda yang mana yang harus terlebih dahulu dijalankan. Dikarenakan alat musik ini sangat unik dan sangat melegenda, sebelumnya kita harus terlebih dahulu mengenal alat musik dari segi bentuknya dan semua ukurannya berbeda-beda dari yang terkecil sampai terbesar.

Hasil wawancara etnomatematika pada alat musik gordang sambilan diketahui bahwa bentuk fisik Gordang Sambilan terdapat jenis bentuk geometri bangun ruang yaitu berbentuk tabung. Gordang Sambilan sebagai tabung artinya luas sisi alas dan atap identik. Berdasarkan hasil wawancara langsung, diketahui bahwa Gordang sambilan mempunyai ukuran tinggi dari gordang terkecil sampai terbesar yaitu 120, 125, 130, 135, 140, 145, 150, 155, 160 cm dan diameter yang berukuran mulai dari gordang terkecil sampai terbesar masing-masing 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60 cm. Bentuk Gordang Sambilan menyerupai ruang tiga dimensi tabung. Gambar 2 merupakan Gordang Sambilan sebagai tabung yang diberi nama Tabung Gordang Sambilan.



Gambar 2 Tabung Gordang Sambilan

Keterkaitan Gordang Sambilan dengan matematika sebagai berikut:

Rotan pengikat kulit panjangnya dihitung dengan menghitung keliling alas pada tabung Gordang sambilan dengan rumus:

$$K = 2\pi r \text{ atau } K = \pi d$$

Keterangan: K = keliling Gordang Sambilan

$$\pi = 3,14 \text{ atau } \frac{22}{7}$$

r = jari – jari gordang

d = diameter

Luas kulit yang dibutuhkan untuk menutup bagian atas gendang dapat diukur, luas kulit berbeda dengan luas atap tabung atau luas alas tabung dikarenakan ada tambahan kulit buat pengikat di kulit terhadap gendang yang tambahan 4 cm.

$$\text{luas kulit} = \pi \left(\frac{\text{diameter tabung} + \text{pengikat kulit}}{2} \right)^2$$

Keterangan: $\pi = 3,14 \text{ atau } \frac{22}{7}$

Bentuk Gordang Sambilan diasumsikan berbentuk tabung. Volume total tabung Gordang Sambilan. Dengan rumus sebagai berikut:

$$Vt = (\text{luas alas tabung} \times \text{tinggi tabung})$$

Keterangan: Vt = volume total tabung gendang

$$\text{luas alas tabung} = \pi r_1^2$$

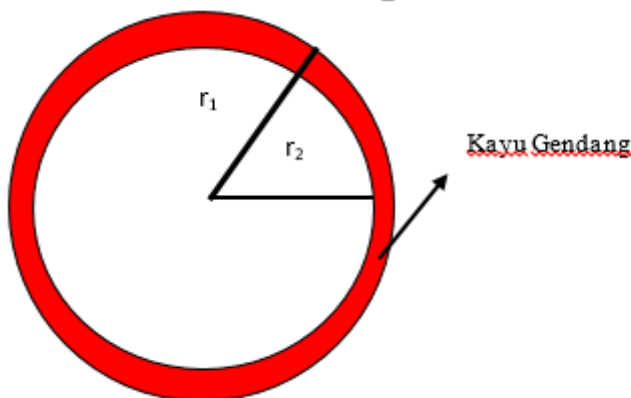
r_1 = jari – jari tabung total gendang

Volume tabung kosong atau volume tabung kosong dapat dihitung dengan rumus.

$$Vk = (\text{luas alas tabung kosong} \times \text{tinggi tabung})$$

Keterangan: $V_t = \text{volume tabung kosong gendang}$
 $\text{luas alas tabung kosong} = \pi r_2^2$
 $r_2 = \text{jari - jari tabung kosong gendang}$

Perbedaan volume total tabung dengan volume tabung kosong adalah pada luas alas tabung. Luas alas tabung pada volume total tabung menggunakan jari-jari keseluruhan pada tabung sedangkan luas alas tabung pada volume tabung kosong jari-jari tabung dikurangi dengan ukuran kayu. Bisa dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Sketsa Alas Gordang Sambilan

Dari Gambar 3 bisa dilihat r_1 jari-jari untuk volume total tabung Gordang Sambilan. Volume tabung kosong atau volume tabung hampa menggunakan jari-jari r_2 . Bagian yang berwarna merah merupakan kayu dari Gordang Sambilan.

Volume kayu yang dibutuhkan bisa dihitung dengan rumus selisih volume total tabung dengan volume tabung hampa atau volume tabung bagian. Selanjutnya, dilakukan penghitungan keliling alas atau atap, dan volume Tabung Gordang Sambilan. Ukuran gendang satu, diameter 20 cm tinggi 120 cm pengikat kulit keliling tambahan 4 cm sehingga diameter untuk luas kulit $20 \text{ cm} + 8 \text{ cm} = 28 \text{ cm}$.

Panjang minimum rotan pengikat kulit Gordang Sambilan pertama dapat dihitung dengan cara:

Keliling :

$$K = 2\pi r$$

$$K = 2(3,14)(10 \text{ cm})$$

$$K = 62,8 \text{ cm}$$

Bentuk Gordang Sambilan diasumsikan menyerupai tabung. Volume tabung Gordang Sambilan pertama yaitu:

Volume keseluruhan :

$$Vt = \pi \times r^2 \times t$$

$$Vt = 3,14 \times (10 \text{ cm})^2 \times 120 \text{ cm}$$

$$Vt = 37.680 \text{ cm}^3$$

Volume tabung kosong atau volume tabung hampa:

$$Vs = \pi \times r^2 \times t$$

$$Vs = 3,14 \times (10 \text{ cm} - 2 \text{ cm})^2 \times 120 \text{ cm}$$

$$Vs = 3,14 \times (8 \text{ cm})^2 \times 120 \text{ cm}$$

$$Vs = 24.115,2 \text{ cm}^3$$

Volume kayu yang dibutuhkan bisa dihitung dengan rumus:

$$\text{Volume kayu} = Vt - Vs$$

$$\text{Volume kayu} = 37.680 \text{ cm}^3 - 24.115,2 \text{ cm}^3$$

$$\text{Volume kayu} = 13.564,8 \text{ cm}^3$$

Untuk menghitung luas kulit minimum yang dibutuhkan pada Gordang Sambilan digunakan rumus:

Luas kulit Gordang Sambilan Pertama:

$$\begin{aligned} \text{Luas kulit} &= \pi \left(\frac{\text{diameter alas} + \text{pengikat}}{2} \right)^2 \\ &= 3,14 \left(\frac{20 \text{ cm} + 8 \text{ cm}}{2} \right)^2 \\ &= 3,14 (14 \text{ cm})^2 \\ &= 615,44 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Hasil penghitungan tabung Gordang Sambilan dari wawancara dengan penghitungan yang sama dapat ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 1 Hasil Penghitungan Tabung Gordang Sambilan Berdasarkan Wawancara

No	Tinggi gordang (cm)	Diameter (cm)	Jari-Jari (cm)	Ukuran rotan (cm)	Volume tabung (cm ³)	Volume Tabung Kosong (cm ³)	Volume kayu (cm ³)	Ukuran kulit (cm ²)
1	120	20	10	62.8	37.680	24.115,2	13.564,8	615,44
2	125	25	12.5	78.5	61.328,13	43.273,125	18.055	854,865
3	130	30	15	94.2	91.845	68.985,8	22.859.2	1.133,54
4	135	35	17.5	109.9	129.819,4	101.841,98	27.977,395	1.451,46
5	140	40	20	125.6	175.840	142.430,4	33.409,6	1.808,64
6	145	45	22.5	141.3	230.495,6	191.339,83	39.155,795	2.205,06

7	150	50	25	157	294.375	249.159	45216	2.640,74
8	155	55	27.5	172.7	368.066,9	316.476,68	51.590,195	3.115,66
9	160	60	30	188.4	452.160	393.881,6	58.278,4	3.629,24
Total				1130.4	1.841.610	1.531.503,6	310.106,39	17.454,6

Dari Tabel 1 kita bisa lihat berapa banyak total rotan, kayu dan kulit lembu yang dibuthkan untuk pembuatan Gordang Sambilan. Panjang rotan yang dibutuhakn 1.130,4 cm, volume kayu yang dibutuhkan 310.106,39 cm³, dan luas kulit lembu yang dibutuhkan 17.454,66 cm².

Hasil penghitungan tabung Gordang Sambilan dengan pengukuran langsung dari observasi alat Gordang Sambilan. Melakukan perhitungan yang sama dengan perhitungan diatas dari obsevasi dan pengukuran langsung dapat ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 4. 1 Hasil Perhitungan Tabung Gordang Sambilan Pengukuran Langsung

No	Tinggi gordang (cm)	Diameter (cm)	Jari-Jari (cm)	Ukuran Rotan (cm)	Volume tabung (cm ³)	Volume Tabung Kosong (cm ³)	Volume kayu (cm ³)	Luas kulit (cm ²)
1	126	24	12	75,35	56.972,16	39.564	17.408,16	50,24
2	132	30	15	94,2	93.258	70.047,12	23.210,88	1.133,54
3	136	34	17	106,76	123.414,6	96.084	27.330,56	1.384,74
4	140	38	19	119,32	158.695,6	127.044,4	31.651,2	1.661,06
5	142	40	20	125,6	178.352	144.465,12	33.886,88	1.808,64
6	146	42	21	131,88	202.172	165.496,84	36.675,2	1.962,5
7	148	44	22	1.38,16	224.924,5	185.888	39.036,48	2.122,64
8	154	48	24	150,72	278.530,6	234.043,04	44.487,52	2.461,76
9	160	50	25	157	314.000	265.769,6	48.230,4	2.640,74
Total				1.098,99	1.598.668,2	1.328.402,1	301.917,28	15.225,86

Dari Tabel 2 kita bisa lihat berapa banyak total rotan, kayu dan kulit lembu yang dibuthkan untuk pembuatan Gordang Sambilan. Panjang rotan minimum yang dibutuhakn 1.098,99 cm, volume kayu minimum yang dibutuhkan 301.917,28 cm³, dan luas kulit lembu minimum yang dibutuhkan 15.225,86 cm². Hasil wawancara dan observasi tidak berbeda jauh, dari wawancara untuk tinggi dari gendangnya dari yang terkecil membentuk barisan deret aritmatika yang beda tinggi gendangnya adalah lima centimeter. Diameter gendangnya dari wawancara sama membentuk barisan deret aritmatika yang beda lima centimeter. Hasil dari

observasi dengan melakukan pengukuran langsung mendapatkan hasil tingginya tidak membentuk barisan deret aritmatika, karna ada yang bedanya empat dan enam centimeter. Diameternya tidak membentuk barisan deret aritmatika, karena bedanya ada yang dua centimeter dan empat centimeter.

Perbedaan ukuran dari Gordang Sambilan hasil wawancara dan pengukuran langsung dapat dilihat pada Tabel 3.

No	Diameter (cm)		Tinggi (cm)		Jari-jari (cm)	
	Hasil Wawancara	Hasil Pengukuran Langsung	Hasil Wawancara	Hasil Pengukuran Langsung	Hasil Wawancara	Hasil Pengukuran Langsung
1	20	24	120	126	10	12
2	25	30	125	132	12,5	15
3	30	34	130	136	15	17
4	35	38	135	140	17,5	19
5	40	40	140	142	20	20
6	45	42	145	146	22,5	21
7	50	44	150	148	25	22
8	55	48	155	154	27,5	24
9	60	50	160	160	30	25

Barisan Aritmatika Gordang Sambilan

Barisan deret aritmatika adalah suatu barisan dengan suku ke-n dinyatakan dalam bentuk U_n , yaitu: $U_1, U_2, U_3, \dots, U_n$, disebut barisan deret aritmatika apabila memenuhi syarat:

$$U_2 - U_1 = U_3 - U_2 = \dots = U_n - U_{n-1} = \text{konstan}$$

Nilai konstan ini disebut beda dari barisan tersebut dan dilambangkan dengan huruf b .

Rumus suku ke n dari barisan aritmatika misalnya suku pertama dari barisan deret aritmatika kita lambangkan dengan a dan bedanya b , maka suku ke- n dapat kita nyatakan dalam bentuk:

$$a, a + b, a + 2b \dots a + (n - 1)b$$

Berdasarkan keteraturan diatas maka suku ke- n dari barisan deret aritmatika tersebut dapat dirumuskan dengan:

$$U_n = a + (n - 1)b$$

Keterangan: $U_n =$ Suku ke - n

$a = U_1 =$ Suku pertama dalam barisan deret aritmatika

$b =$ beda barisan deret aritmatika $= U_2 - U_1 = b$

$n =$ jumlah suku

(Sharma, 2017:138)

Tabel 4 Barisan Aritmatika Ukuran Tinggi, Diameter, Jar-jari dan Keliling Gordang Sambilan

NO	Nama Barisan	Suku Pertama (a)	Beda (b)	Rumus Suku Ke-n $U_n = a + (n - 1)b$
1	Barisan tinggi	120	5	$U_n = 5n + 115$
2	Barisan diameter	20	5	$U_n = 5n + 15$
3	Barisan jari-jari	10	2,5	$U_n = 2,5n + 7,5$
4	Barisan keliling	62	16	$U_n = 16n + 46$

Berdasarkan Tabel 4.3 diperoleh rumus umum dari barisan aritmatika yang didapat dari ukuran tinggi, diameter atap dan alas, jari-jari atap dan alas, keliling lingkaran atap dan alas.

Pembahasan

Pembahasan difokuskan pada etnomatematika yang terdapat pada Gordang Sambilan kebudayaan Mandailing. Pembahasan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga bagian, yaitu: Aspek-aspek yang terkandung dalam Gordang Sambilan, Penfaatan konsep matematika pada Gordang Sambilan, Keterkaitan antara Gordang Sambilan dengan matematika.

Aspek-aspek yang Terkadung dalam Gordang Sambilan

Aspek-aspek yang dapat dilihat dari Gordang Sambilan adalah bagian dan ciri-ciri dari Gordang Sambilan. Adapun bagian dan ciri-ciri dari Gordang Sambilan adalah gendang yang berjumlah Sembilan yang ukurannya berbeda mulai dari ukuran yang terkecil sampai terbesar. Aspek ini sejalan dengan penelitian Nuriana (2022:5) Gondang Sambilan terdiri dari Sembilan buah gendang dengan yang berukuran tidak sama. Gendang paling besar disebut jangat, kemudian gendang berikutnya disebut udong-kudong dan gendang yang terakhir disebut eneg-eneg yaitu gendang yang paling kecil. Berbedanya ukuran gendang sehingga menghasilkan suara yang berbeda. Sejalan dengan penelitian Nasution (2021:13) ukuran keseluruhan berbeda-beda dan jejerannya memiliki nama tersendiri. Pembuatan Gordang Sambilan ini diawali dengan pemilihan jenis kayu yang baik. Jenis kayu dipilih karena bisa memantulkan suara. Pekerjaan yang paling sulit dalam membuat Gordang Sambilan adalah bagian dalamnya ketika hendadak melobangi bagian dalam, kalau tidak hati-hati kayu akan pecah. Gendang yang berbentuk tabung bagian atas ditutup kulit lembu diikat dengan rotan dan bagian bawah gendang ditutup dengan kayu.

Pemanfaatan Konsep Matematika pada Gordang Sambilan

Konsep matematika yang ada pada Gordang Sambilan dilahat dari bentuk geometri bangun ruang yaitu tabung, geometri bangun datar yaitu lingkaran yang bagian penutup bagian atas

gendang dan bagian bawah gendang. Lubis (2018:4) hasil observasi etnomatematika pada alat musik Gordang Sambilan menggunakan dasar Geometri yang diterapkan dalam bentuk seperti tabung. Jumlah gendang dari Gordang Sambilan ada Sembilan gendang berurutan dari yang terkecil hingga terbesar dengan konsep matematika bangun ruang dapat dihitung. Menghitung berapa luas kulit yang diperlukan untuk menutup bagian atas gendang. Menghitung berapa panjang rotan yang diperlukan untuk mengikat kulit pada gendang dan menghitung berapa banyak atau berapa volume kayu yang dibutuhkan untuk gendang.

Ukuran Gordang Sambilan mulai dari yang terkecil membentuk barisan deret aritmatika. Konsep matematika geometri bangun ruang dan bangun datar membantu dalam pengukuran gendang. Hasil pengukuran tabung dapat membantu menentukan ukuran gendang dari yang terkecil sampai gendang terbesar dengan benar sehingga membentuk barisan deret aritmatika.

Keterkaitan Antara Gordang Sambilan dengan Matematika

Keterkaitan Gordang Sambilan dengan matematika konsep dasar geometri. Sejalan dengan penelitian Miftach (2018:18) konsep matematika pada alat musik Gordang Sambilan berbentuk dasar geometri yaitu lingkaran dan tabung. Perhitungan diperlukan untuk mementuka panjang rotan yang diperlukan dan banyak kayu yang dibutuhkan dapat dihitung sebagai berikut:

- a) Rotan pengikat kulit panjangnya dihitung dengan menghitung keliling alas pada tabung Gordang sambilan dengan rumus:

$$K = 2\pi r \text{ atau } K = \pi d$$

- b) Luas kulit yang dibutuhkan untuk menutup bagian atas gendang dapat diukur, luas kulit berbeda dengan luas atap tabung atau luas alas tabung dikarenakan ada tambahan kulit buat pengikat di kulit terhadap gendang yang tambahan 4 cm.

$$\text{luas kulit} = \pi \left(\frac{\text{diameter tabung} + \text{pengikat kulit}}{2} \right)^2$$

- c) Bentuk Gordang Sambilan diasumsikan berbentuk tabung. Volume total tabung Gordang Sambilan. Dengan rumus sebagai berikut:

$$Vt = (\text{luas alas tabung} \times \text{tinggi tabung})$$

- d) Volume tabung kosong atau volume tabung kosong dapat dhitung dengan rumus.

$$Vk = (\text{luas alas tabung kosong} \times \text{tinggi tabung})$$

Perbedaan volume total tabung dengan volume tabung kosong adalah pada luas alas tabung. Luas alas tabung pada volume total tabung menggunakan jari-jari

keseluruhan pada tabung sedangkan luas alas tabung pada volume tabung kosong jari-jari tabung dikurangi dengan ukuran kayu.

- e) Volume kayu yang dibutuhkan bisa dihitung dengan rumus selisih volume total tabung dengan volume tabung hampa atau volume tabung bagian.

Pengukuran dengan rumus-rumus di atas memudahkan untuk menentukan ukuran dan jumlah bahan yang diperlukan untuk pembuatan Gordang Sambilan.

PENUTUP

Simpulan

Kesimpulan dapat ditemukan dalam penelitian ini bahwa temuan aspek-aspek matematika yang terkandung dalam Gordang Sambilan adalah geometri bangun ruang yaitu lingkaran dan tabung hal ini ditunjukkan dari segi bentuk Gordang Sambilan memiliki alas berbentuk lingkaran. Serta aspek barisan deret aritmatika dimana ditunjukkan dari gendang terkecil hingga terbesar.

Saran

Pemanfaatan konsep matematika barisan deret aritmatika pada Gordang Sambilan menghasilkan tangga nada sehingga menghasilkan suara yang khas. Keterkaitan antara musik Gordang Sambilan dengan pelajaran matematika menjadi suatu media pembelajaran etnomatematika yaitu geometri bangun ruang tabung dan barisan aritmatika serta menambahkan rasa cinta terhadap kebudayaan sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Alan, U. F., & Afriansyah, E. A. (2017). *Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Auditory Intellectually Repetition dan Problem Based Learning*. Jurnal Pendidikan Matematika, 1.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik* (14th ed.). PT Renika Cipta.
- Abroriy, D. (2020). *Etnomatematika dalam Perspektif Budaya Madura*. Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education, 1(3), 182-192. <https://doi.org/10.35719/mass.v1i3.44>
- Dewi, A., Mujib, A., & Siregar, H. (2019). *Studi Etnomatematika tentang Bagas Godang Sebagai Unsur Budaya Mandailing di Sumatera Utara*. MOSHARAFA Jurnal Pendidikan Matematika, 8(1), 3.
- Depdiknas. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta : Depdiknas
- Eka, L. K., & Yudhanegara, M. R. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. PT. Refika Aditama.
- Ekowati, D. W., Kusumaningtyas, D. I., & Sulistyani, N. (2017). *Ethnomathematica Dalam Pembelajaran Matematika (Pembelajaran Bilangan Dengan Media Batik Madura, Tari Khas Trenggal Dan Tari Khas Madura)*. Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Sekolah Dasar (JP2SD), 5(2), 716. <https://doi.org/10.22219/jp2sd.vol5.no2.716-721>
- Fraenkel, R. J., Wallen, E. N., Hyun, N., & Helen. (2011). *How to Design and Evaluate Research in Education*. McGraw-Hill.
- Fitriani, K., & Maulana. (2016). *Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Pemecahan Masalah*

- Matematis Siswa SD Kelas V Melalui Pendekatan Matematika Realistik. Mimbar Sekolah Dasar*, 3, 40.
- Fitriani, H. Hendroanto, A & Anggoro, R. P. (2021). *Buku geometri ruang*. UAD PRESS.
- Gajah, N., Arifana, A., Gajah, R. H., & Mawardi, A. (2022). *Peranan Badan Pemangku Adat Mandailing Julu Dalam Mengembangkan Gordang Sambilan (Studi: Kabupaten Mandailing Natal)*. *Jurnal Ilmiah Muqoddimah: Jurnal Ilmu Sosial, Politik Dan Hummanioramaniora*, 6(1), 95. <https://doi.org/10.31604/jim.v6i1.2022.95-102>
- Harahap, L., & Mujib, A. (2022). *Eksplorasi etnomatematika pada motif batik Medan*. *Ability: Journal of Education and Social Analysis*, 61-72.
- Handayani, S.D. dan Irawan, A. (2021). *Eksplorasi Etnomatematika Permainan Tradisional Gatrik*.
- Iraratu, M. K., Urath, S., Srue, O., & Nifanngelyau, J. (2021). *Kajian Etnomatematika pada Rumah Adat Desa Lorulun Kecamatan Wertamrian Kabupaten Kepulauan Tanimbar Sebagai Sumber Belajar Matematika*. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(12), 2119-2133. <https://doi.org/10.36418/japendi.v2i12.394>
- Iskandar, S. . (2018). *Latar Belakang dan Tujuan Pendidikan*. Online2. <http://meseptiandrianiiskandar.blogspot.com/2018/05/makalah-latar-belakang-dan-tujuan.html>
- Khikmah, N., & Sabrina, F. P. (2021). *Etnomatematika Dalam Motif Batik Jlamprang Kota Pekalongan Sebagai Penerapan Konsep Geometri Transformasi pelajaran matematika untuk Sekolah Menengah Pertama menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP, 2006) ialah siswa memiliki kemampuan memecahk*. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 2(1), 127-134.
- Kurniawan, W., & Hidayati, T. (2020). *Etnomatematika: Konsep dan Eksistensinya*. Online. <https://doi.org/10.31219/osf.io/72tw9>
- Kusumaningtyas, N., Nengah Parta, I., & Susanto, H. (2022). *Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika pada Saat Pembelajaran Daring*. 06(01), 107-119.
- Kusumawardani, D. R., Wardono, & Kartono. (2018). *Pentingnya Penalaran Matematika dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika*. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1(1), 588-595. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/%0APentingnya>
- Lubis, S.I., Mujib, A., and Siregar, H. "Eksplorasi etnomatematika pada alat musik Gordang Sambilan." *Edumatika: Jurnal Riset Pendidikan Matematika* 1.2 (2018): 1-10.
- Lubis, S. I., Mujib, A., & Siregar, H. (2018). *Eksplorasi Etnomatematika pada Alat Musik Gordang Sambilan*. *Edumatika: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 1(2), 1. <https://doi.org/10.32939/ejrpm.v1i2.246>
- Listiani, T. (2020). *Penggunaan Model PACE dalam Pembelajaran Geometri Topik Bangun Ruang*. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(3), 407-418. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i3.711>
- Marfu'ah, S., Zaenuri, Masrukan, & Walid. (2022). *Model Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa*. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 5, 50-54. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Mahdayeni, M., Alhaddad, M. R., & Saleh, A. S. (2019). *Manusia dan Kebudayaan (Manusia dan Sejarah Kebudayaan, Manusia dalam Keanekaragaman Budaya dan Peradaban, Manusia dan Sumber Penghidupan)*. *Tadbir: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 7(2), 154-165. <https://doi.org/10.30603/tjmpi.v7i2.1125>
- Martyanti, A., & Suhartini, S. (2018). *Etnomatematika: Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Budaya Dan Matematika*. *IndoMath: Indonesia Mathematics Education*, 1(1), 35. <https://doi.org/10.30738/indomath.v1i1.2212>

- Mujib, A. (2018). *Konflik Kognitif dalam Pembelajaran Kalkulus II*. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian, 1, 87–96.
- Murtiyasa, B. (2010). *Strategi Pengembangan Pembelajaran Matematika pada Abad XX*.
- Mohammed, W. y., & Ibrahim, S. (2010). *Ethnomathematics (A Mathematical Game in Hausa Culture)*. International Journal of Mathematical Science Education, 3, 36–42.
- Miftach, Z. (2018). *Eksplorasi Etnomatematika Pada Bulang, Gordang Sambilan dan Tor-tor Sebagai Sumber Belajar Topik Pola Barisan Bilangan*. 53–54.
<http://etd.uinsyahada.ac.id/id/eprint/10315>
- Nasution, S., Rohani, L., & Purwaningtyas, F. (2021). Sejarah dan Pemanfaatan Gordang Sambilan dalam Adat Mandailing Natal. *Local History & Heritage*, 1(2), 49–53.
<https://doi.org/10.57251/lhh.v1i2.95>
- Nasution, S. (2021). *Sejarah Dan Pemanfaatan Gordang Sambilan Dalam Adat Mandailing Natal*. Journal of Chemical Information and Modeling, 53(February), 2021.
<https://doi.org/10.1080/09638288.2019.1595750>
<https://doi.org/10.1080/17518423.2017.1368728>
<http://dx.doi.org/10.1080/17518423.2017.1368728>
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2020.103766>
<https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1689076>
<https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1689076>
- Nuriana, S. (2022). *Keberadaan Musik Gordang Sambilan Ditinjau Dari Aspek Fungsi Di Sialang Sakti Kecamatan Tenayan Raya Kota Pekanbaru Provinsi Riau*.
<http://repository.uir.ac.id/id/eprint/11970>
<https://repository.uir.ac.id/11970/1/176710086.pdf>
- Nur'aini, I. L., Harahap, E., Badruzzaman, F. H., & Darmawan, D. (2017). *Pembelajaran Matematika Geometri Secara Realistis Dengan GeoGebra*. Matematika, 16(2), 1–6.
<https://doi.org/10.29313/jmtm.v16i2.3900>
- Parinduri, M.B. (2013). *Mangirurut Novel Budaya Mandailing*. Medan: Deli Grfika.
- Pratiwi, J. W., & Heni, P. (2020). *Eksplorasi Etnomatematika pada Permainan Tradisional Kelereng*. Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia, 5(2), 1–12.
<https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jpmr/article/view/11405>
- Putri, L. (2017). *Eksplorasi Etnomatematika Kesenian Rebana Sebagai Sumber Belajar Matematika Pada Jenjang Mi*. Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar UNISSULA, 4(1), 136837.
- Rachmawati, I. (2012). *Eksplorasi Etnomatematika Masyarakat Sidoarjo*. MATHEdunesa, 1(1).
- Rini Yanti, Muchtadi Muchtadi, & Hartono Hartono. (2022). *Etnomatematika dalam Tradisi Upacara Adat Maruba di Kerajaan Hulu Ai'k Kecamatan Hulu Sungai Kabupaten Ketapang*. Jurnal Riset Rumpun Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, 1(2), 26–37.
<https://doi.org/10.55606/jurrimipa.v1i2.393>
- Ritonga, S. A., Benhard, J., & Sipayung, N. (2024). *Motif dan Makna Motif Tenun Ulos Sadum Batak Mandailing di Sumatera Utara dalam Kajian Semiotik*. 8, 11761–11765.
- Rahmawati, Y. (2020). *Pendekatan Matematika Realistik Bernuansa Etnomatematika: Rumah Gadang Minangkabau pada Materi Teorema Pythagoras*. Jurnal Azimut, 3(SMAR), 22.
<https://doi.org/10.31317/jaz.v3ismar.636>
- Siregar, E. (2018). *Sejarah Dan Motif Budaya Mandailing Natal*. SMARTek, 6(3), 38.
- Sumarto, S. (2019). *Budaya, Pemahaman dan Penerapannya*. Jurnal Literasiologi, 1(2), 16.
<https://doi.org/10.47783/literasiologi.v1i2.49>
- Syakhrani, A. W., & Kamil, M. L. (2022). *Budaya Dan Kebudayaan: Tinjauan Dari Berbagai Pakar, Wujud-Wujud Kebudayaan, 7 Unsur Kebudayaan Yang Bersifat Universal*. Journal Form of Culture, 5(1), 1–10.
- Sugiyono. (2016). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. CV Alfabeta.
- Supriadi, M. P. (2013). *Pembelajaran Etnomatematika dengan Media Lidi dalam Operasi Perkalian Matematika untuk Meningkatkan karakter Kreatif dan Cinta Budaya Lokal Mahasiswa PGSD*. Makalah Seminar Nasional.

- Sharma, S. N. dkk. (2017). *Jelajah Matematika* (Aden R.K (ed.); II). Yudistira.
- Siagian, M. D. (2016). *Kemampuan koneksi matematik dalam pembelajaran matematika*. MES: Journal of Mathematics Education and Science2, 2(1), 58–67.
- Sinaga, W., Parhusip, B. H., Tarigan, R., & Sitepu, S. (2021). *Perkembangan Matematika Dalam Filsafat dan Aliran Formalisme Yang Terkandung Dalam Filsafat Matematika [The Development of Mathematics in Philosophy and the School of Formalism Contained in Mathematical Philosophy]*. SEPREN: Journal of Mathematics Education and Applied, 02(02), 17–22.
- Turmudi. (2018). *Prosiding Seminar Nasional Etnomatnesia Kajian Etnomatematika: Belajar Matematika Dengan Melibatkan Unsur Budaya (*) Oleh: Turmudi*.
- Tandililing, E. (2013). *Pengembangan Pembelajaran Matematika Sekolah dengan Pendekatan Etnomatematika Berbasis Budaya Lokal sebagai Upaya untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Matematika Sekolah*. Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika, 1, 193.
- UNKRIS. (2007). *Suku Batak Mandailing*. Online. http://p2k.unkris.ac.id/id3/1-3065-2962/Batak-Mandailing_43204_p2k-unkris.html
- Utami, A. (2023). *Implementasi Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis Etnomatematika*. JP2M (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika), 9(1), 116–124. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v9i1.1841>
- Wahyudin. (2018). *Etnomatematika dan Pendidikan Matematika Multikultural*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Etnomatnesia, 1, 1–19.
- Wicaksono, R. W., Izzati, N., & Tambunan, L. R. (2020). *Eksplorasi Etnomatematika pada Gerakan Pukulan Seni Pencak Silat Kepulauan Riau: Etnomatematika pada Gerakan Pukulan Seni Pencak Silat*. Jurnal Kiprah, 8(1), 1-11.
- Wati, L. L., Mutamainah, A., Setianingsih, L., & Fadiana, M. (2021). *Eksplorasi Etnomatematika Pada Batik Gedog*. Jurnal Riset Pembelajaran Matematika, 3(1), 27–34. <https://doi.org/10.55719/jrpm.v3i1.259>
- Yadi, A. (2020). *Komunikasi dan Kebudayaan Islam di Indonesia*. Kalijaga Journal of Communication, 2(1), 47–60. <https://doi.org/10.14421/kjc.21.04.2020>