



Etnomatematika pada Proses Pembuatan Alat Musik Kolotik: Eksplorasi Aktivitas dan Konsep Matematika

Dina Yulia Mulyani, Edi Hidayat, Vepi Apiaji

Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Siliwangi, Kota Tasikmalaya, Indonesia
E-mail: 182151104@student.unsil.ac.id

ABSTRACT

This study explores the mathematical activities and concepts embedded in the process of crafting the traditional Kolotik musical instrument in Beber Village, Ciamis, West Java, through the lens of ethnomathematics. Addressing the limited research on the integration of mathematics in local cultural artifacts, this study seeks to highlight the relevance of mathematics within indigenous craftsmanship and its potential as a contextual learning resource. Employing a qualitative, exploratory-ethnographic approach, data were collected through participatory observation, in-depth interviews with experienced artisans, and supporting documentation. The findings reveal that the creation of Kolotik inherently involves fundamental mathematical activities such as measuring, designing, locating, and playing. Each stage, from selecting coconut shells to shaping, assembling, and tuning, requires intuitive and contextual applications of mathematical concepts, including plane geometry (rectangles and ellipses), proportionality, similarity, geometric transformations (reflection), and arithmetic sequences for sound arrangement. The study also identifies structured rhythmic patterns in Kolotik performances as evidence of complex mathematical reasoning in local musical traditions. These results affirm the position of ethnomathematics as a bridge between formal mathematics and local culture, providing a concrete foundation for contextual and culturally responsive mathematics education. The study recommends the utilization of these findings as teaching materials to enhance student motivation and understanding, and encourages further research on mathematical patterns in traditional musical notation. This research contributes to the preservation of cultural heritage and the advancement of innovative mathematics education grounded in local wisdom.

Keywords: ethnomathematics; Kolotik; mathematical activities; cultural artifacts

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu yang sangat fundamental dalam kehidupan manusia dan telah menjadi bagian tak terpisahkan dari setiap aspek aktivitas sehari-hari, baik secara sadar maupun tidak sadar. Definisi matematika sebagai ilmu tentang bilangan dan korelasinya sebagaimana dijelaskan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia menegaskan bahwa matematika tidak hanya dipelajari secara abstrak di ruang kelas, tetapi juga hadir secara nyata dalam setiap sendi kehidupan manusia, mulai dari perhitungan detak jantung, pola barisan bilangan, hingga dalam berbagai aktivitas budaya (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2018). Salah satu bentuk integrasi matematika dalam kehidupan sehari-hari yang menarik untuk dikaji adalah etnomatematika, yaitu matematika yang diperlakukan oleh kelompok budaya masyarakat tertentu dalam aktivitas keseharian mereka (D'Ambrosio, 1985; Rosa & Orey, 2011). Konsep etnomatematika, sebagaimana diperkenalkan oleh D'Ambrosio pada tahun 1977, menekankan bahwa matematika bersifat kontekstual dan terintegrasi dengan nilai-nilai, praktik, serta artefak budaya lokal, sehingga menjadi jembatan yang menghubungkan disiplin matematika dengan dimensi sosial-budaya masyarakat (D'Ambrosio, 1985).

Perkembangan studi etnomatematika telah mendorong para peneliti untuk menelusuri keterkaitan antara konsep matematika dan praktik budaya dalam berbagai artefak tradisional, salah satunya adalah alat musik. Dalam konteks Indonesia, khususnya di Jawa Barat, Ciamis dikenal memiliki kekayaan budaya dan

tradisi seni yang sangat khas, termasuk keberadaan alat musik tradisional Kolotik (Adiwisastra et al., 2023; Kardila, Wasta, & Apriani, 2022). Kolotik atau Kolotok Leutik merupakan alat musik idiophone berbahan dasar tempurung kelapa yang sering digunakan untuk mengiringi kesenian Bangbaraan dan telah berkembang menjadi instrumen ritmis dan melodis dengan pola nada diatonik dan pentatonik (Adiwisastra et al., 2023; Widhyatama, 2012). Proses pembuatan Kolotik melibatkan serangkaian keterampilan dan pengetahuan lokal yang sarat akan aktivitas matematis, mulai dari pemilihan bahan, pemotongan, pembentukan, hingga pengujian nada. Setiap tahapan tersebut mencerminkan aktivitas matematis fundamental sebagaimana diidentifikasi oleh Bishop (1997), yakni counting, measuring, locating, designing, playing, and explaining.

Urgensi penelitian ini terletak pada pentingnya pengungkapan dan dokumentasi aktivitas serta konsep matematika yang terkandung dalam proses pembuatan alat musik Kolotik sebagai bagian dari upaya pelestarian budaya lokal dan pengembangan inovasi pembelajaran matematika berbasis budaya (Muhtadi & Prahmana, 2017; Fajriyah, 2018). Selama ini, penelitian terkait Kolotik cenderung lebih banyak berfokus pada aspek seni dan pelestarian budayanya (Adiwisastra et al., 2023; Kardila, Wasta, & Apriani, 2022), sementara kajian mendalam mengenai aktivitas matematis dan konsep matematika dalam proses pembuatan Kolotik dari perspektif etnomatematika masih sangat terbatas. Padahal, pengungkapan dimensi matematis dalam artefak budaya seperti Kolotik dapat menjadi sumber inspirasi untuk pengembangan bahan ajar matematika kontekstual, memperkaya literasi matematika siswa, serta meningkatkan motivasi dan apresiasi peserta didik terhadap pembelajaran matematika (Díez-Palomar, Simic, & Varley, 2006; Rosa & Orey, 2016).

Dari hasil kajian pustaka, telah ditemukan bahwa penelitian-penelitian sebelumnya banyak menyoroti integrasi etnomatematika pada artefak budaya lain seperti Angklung (Sari et al., 2022; Kartini, 2019), ragam hias Melayu (Wahyuni & Pertiwi, 2017), dan kerajinan kayu (Kholifatuzzuhro, Sunardi, & Monalisa, 2020). Sementara eksplorasi etnomatematika pada alat musik Kolotik sendiri masih sangat jarang dilakukan, dan apabila ada, lebih menitikberatkan pada pelestarian dan perubahan fungsi budaya, bukan pada eksplorasi aktivitas dan konsep matematisnya (Adiwisastra et al., 2023; Kardila, Wasta, & Apriani, 2022). Sementara itu, beberapa studi menekankan bahwa penerapan pendekatan etnomatematika dalam pembelajaran matematika dapat menghubungkan matematika dengan pengalaman dan budaya siswa, sehingga memperkuat makna belajar dan meningkatkan hasil belajar siswa (A., Y. E., & Sihotang, 2021; Rosa & Orey, 2016). Dalam konteks ini, pemetaan aktivitas dan konsep matematika pada proses pembuatan Kolotik sangat potensial untuk memberikan kontribusi teoretis maupun praktis dalam pengembangan pendidikan matematika berbasis budaya.

Penelitian ini juga didorong oleh adanya kebutuhan akan inovasi pembelajaran matematika yang lebih relevan dan kontekstual dengan kehidupan peserta didik. Konsep “math is everywhere” sebagaimana dinyatakan oleh Díez-Palomar, Simic, & Varley (2006), menegaskan bahwa matematika dapat ditemukan di berbagai aspek kehidupan dan lingkungan sekitar, termasuk pada seni dan budaya lokal. Dalam pembuatan alat musik Kolotik, misalnya, aktivitas pengukuran, perancangan, dan pengaturan nada sangat erat kaitannya dengan konsep matematika seperti geometri, barisan aritmatika, dan kesebangunan. Integrasi konsep-konsep ini dalam proses pembuatan Kolotik memberikan peluang untuk menghadirkan pembelajaran matematika yang lebih konkret, kontekstual, dan bermakna bagi peserta didik, sekaligus memperkuat identitas dan kecintaan terhadap budaya lokal (Muhtadi & Prahmana, 2017; Sari et al., 2022).

Dalam kerangka pendidikan matematika, penelusuran konsep matematika pada artefak budaya lokal seperti Kolotik sangat penting sebagai upaya dekolonialisasi pengetahuan matematika yang selama ini terlalu didominasi oleh paradigma Barat. Pendekatan etnomatematika berkontribusi dalam humanisasi matematika, menempatkan matematika sebagai bagian integral dari budaya dan kehidupan masyarakat, serta memberikan penghargaan terhadap keragaman praktik matematika di berbagai komunitas (Rosa & Orey, 2016; Bishop, 1997). Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya bermanfaat dalam mendokumentasikan kekayaan pengetahuan lokal, tetapi juga berkontribusi pada pengembangan teori dan praktik pendidikan matematika yang lebih inklusif dan berkeadilan budaya (D'Ambrosio, 1985; Rosa & Orey, 2011).

Lebih lanjut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat teoritis berupa penguatan kajian

etnomatematika dalam ranah pendidikan matematika, khususnya terkait aktivitas dan konsep matematika yang terkandung dalam proses pembuatan artefak budaya lokal. Manfaat praktisnya meliputi penyediaan sumber belajar alternatif bagi pendidik, referensi bagi pengrajin dan seniman Kolotik, serta mendorong penelitian lanjutan terkait integrasi budaya lokal dalam pembelajaran matematika (Putri, 2017; Mukaromah, 2023). Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat digunakan sebagai dasar dalam merancang strategi pelestarian budaya yang lebih efektif dan bermakna, dengan mengedepankan dimensi pendidikan dan pemberdayaan masyarakat.

Berdasarkan uraian di atas, dapat diidentifikasi adanya kesenjangan penelitian (research gap) yaitu belum adanya kajian mendalam yang secara khusus mengeksplorasi aktivitas dan konsep matematika pada proses pembuatan alat musik Kolotik dari perspektif etnomatematika. Kebaruan (novelty) dan orisinalitas penelitian ini terletak pada upaya sistematis untuk memetakan dan mendeskripsikan aktivitas matematis serta mengungkap konsep-konsep matematika yang terintegrasi dalam proses pembuatan Kolotik, yang sebelumnya belum pernah dilakukan secara mendalam dalam literatur (Adiwisastra et al., 2023; Sari et al., 2022). Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi baru bagi pengembangan pengetahuan di bidang etnomatematika dan pendidikan matematika berbasis budaya lokal.

Berdasarkan latar belakang, urgensi, dan hasil kajian pustaka yang telah dipaparkan, tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi aktivitas matematis dan mengungkap konsep-konsep matematika yang terkandung dalam proses pembuatan alat musik Kolotik di Ciamis. Rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah: "Bagaimana aktivitas dan konsep matematika terwujud dalam proses pembuatan alat musik Kolotik di Ciamis?" Dengan menjawab rumusan masalah ini, penelitian diharapkan dapat memperkaya khazanah pengetahuan tentang integrasi matematika dan budaya, sekaligus memberikan kontribusi nyata dalam pelestarian dan pengembangan budaya lokal melalui pendekatan pendidikan matematika yang inovatif dan kontekstual.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain eksploratif-etnografis untuk mengkaji aktivitas matematis dan konsep matematika yang terkandung dalam proses pembuatan alat musik Kolotik di Ciamis. Pendekatan kualitatif dipilih karena sesuai untuk memahami makna, proses, dan konteks budaya secara mendalam (Moleong, 2017; Fadli, 2021; Harahap & Sazali, 2020). Peneliti secara langsung terlibat dalam pengamatan dan interaksi dengan subjek penelitian, yaitu para pengrajin Kolotik dan pelaku seni terkait, yang dipilih secara purposive berdasarkan pengetahuan dan pengalaman mereka dalam pembuatan alat musik tersebut (Arikunto, 2014). Kriteria pemilihan subjek meliputi pengrajin yang telah berpengalaman minimal lima tahun dan aktif terlibat dalam produksi Kolotik, guna memastikan kedalaman informasi yang diperoleh (Sugiyono, 2021).

Sumber data utama penelitian ini adalah data primer berupa hasil observasi partisipatif terhadap proses pembuatan Kolotik serta wawancara mendalam dengan pengrajin dan pelaku seni. Data sekunder berupa dokumen, catatan lapangan, foto, serta literatur terkait, juga dikumpulkan untuk memperkuat triangulasi data (Sidiq, Choiri, & Mujahidin, 2019). Teknik pengumpulan data meliputi observasi non-struktural yang dilakukan selama proses produksi Kolotik untuk mengidentifikasi aktivitas matematis seperti mengukur, merancang, dan mengelompokkan bahan (Bishop, 1997; Rosa & Orey, 2011), serta wawancara semi-terstruktur guna menggali pengetahuan dan pemaknaan subjek terhadap aspek matematika dalam aktivitas mereka (D'Ambrosio, 1985). Selain itu, dokumentasi visual diambil untuk memvalidasi temuan observasi dan memperjelas proses-proses penting.

Instrumen penelitian berupa pedoman observasi dan pedoman wawancara dikembangkan berdasarkan kajian teori etnomatematika dan aktivitas matematis (Bishop, 1997; Rosa & Orey, 2011). Analisis data dilakukan secara interaktif dengan tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan, sebagaimana disarankan oleh Moleong (2017) dan Sugiyono (2021). Proses analisis meliputi pengodean tematik untuk mengidentifikasi kategori aktivitas matematis dan konsep matematika yang muncul selama proses pembuatan Kolotik, serta interpretasi makna budaya di balik aktivitas tersebut. Validitas data dijaga melalui triangulasi sumber dan teknik, memberlakukan member-check kepada

informan utama, serta diskusi dengan rekan sejawat untuk menghindari bias subjektif peneliti (Sidiq et al., 2019).

Seluruh proses penelitian ini mengikuti prinsip-prinsip etika penelitian kualitatif, termasuk memperoleh persetujuan lisan dari subjek penelitian, menjaga kerahasiaan identitas informan, dan memastikan hasil penelitian digunakan untuk tujuan pengembangan ilmu pengetahuan serta pelestarian budaya (Moleong, 2017). Dengan rancangan ini, penelitian diharapkan dapat mengungkap aktivitas dan konsep matematika yang terintegrasi dalam pembuatan alat musik Kolotik secara mendalam, serta memberikan kontribusi teoretis dan praktis bagi pengembangan pendidikan matematika berbasis budaya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di Desa Beber, Kecamatan Cimaraag, Kabupaten Ciamis, Jawa Barat, yang dikenal sebagai sentra pembuatan alat musik tradisional Kolotik. Lokasi ini dipilih berdasarkan tradisi panjang pembuatan dan penggunaan Kolotik dalam berbagai kegiatan seni dan budaya masyarakat setempat, terutama dalam pertunjukan Kesenian Bangbaraan. Subjek penelitian terdiri atas enam informan utama yang dipilih secara purposive, terdiri dari empat pengrajin Kolotik aktif yang telah berpengalaman lebih dari lima tahun (inisial: AL, NW, SR, dan DS), serta dua pelaku seni yang rutin memainkan Kolotik dalam pentas seni tradisional (inisial: RM dan YS). Seluruh informan merupakan penduduk asli Desa Beber, yang sejak kecil telah terlibat dalam proses pembuatan dan pelestarian alat musik Kolotik.

Rata-rata usia pengrajin adalah 49 tahun, sedangkan pemain seni berusia 33 tahun. Mayoritas informan berpendidikan formal tingkat sekolah menengah pertama hingga sekolah menengah atas, dan sebagian besar memperoleh keterampilan pembuatan Kolotik secara turun-temurun dari keluarga mereka. Kondisi lingkungan lokasi penelitian masih kental dengan nuansa pedesaan yang mempertahankan tradisi lokal, di mana aktivitas produksi Kolotik sering dilakukan di bengkel kerja sederhana di rumah-rumah warga. Informan mengakui bahwa pengetahuan dan keterampilan pembuatan Kolotik tidak hanya diwariskan secara lisan, tetapi juga melalui praktik langsung dalam kegiatan sehari-hari.

Proses pembuatan Kolotik secara umum terdiri dari beberapa tahapan utama, yaitu pemilihan bahan baku, pemotongan dan pembentukan badan Kolotik, perakitan dengan panakol (pemukul bambu), serta uji nada akhir. Setiap tahapan memuat aktivitas matematis yang terintegrasi secara alami dalam praktik budaya pengrajin. Tabel 1 berikut merangkum identifikasi aktivitas matematis pada tiap tahapan proses pembuatan Kolotik:

Tabel 1 proses pembuatan Kolotik

Tahap Proses	Aktivitas Matematis Utama	Konsep Matematika Terlibat
Pemilihan bahan baku	Pengukuran diameter batok	Pengukuran, geometri
Pemotongan pembentukan	& Melokasikan, mengukur, bentuk	Persegi panjang, kesebangunan, elips,
Perakitan	Pengukuran dan penyesuaian ukuran panakol	Panjang, volume, aritmatika
Uji nada	Penentuan urutan dan pola nada	Barisan aritmatika, transformasi

Pada tahap pemilihan bahan baku, pengrajin secara cermat memilih tempurung kelapa dengan ukuran dan kecembungan tertentu. Proses ini melibatkan aktivitas pengukuran diameter dan ketebalan tempurung secara manual. Informan AL menjelaskan, "Saya biasanya memilih batok kelapa yang bulat dan tebalnya merata, ukurannya juga harus pas supaya nanti nadanya tidak sumbang." Pengukuran dilakukan dengan alat sederhana seperti penggaris atau dengan membandingkan secara langsung menggunakan tangan.

Tahap pemotongan dan pembentukan badan Kolotik merupakan proses yang paling kaya akan aktivitas matematis. Pengrajin NW memaparkan, “Dalam membentuk Kolotik, saya harus membayangkan dulu bentuk akhirnya, lalu membelah batok kelapa secara simetris, dan membentuk bibir Kolotik agar elipsnya seimbang.” Pada tahap ini, konsep geometri seperti persegi panjang pada tutup Kolotik dan elips pada bagian bibir menjadi penting. Pengrajin juga memperhatikan kesebangunan antara Kolotik satu dengan yang lain agar menghasilkan harmoni nada saat dimainkan secara bersamaan. Pengukuran panjang, lebar, dan ketebalan bagian Kolotik dilakukan dengan teliti, sering kali menggunakan alat ukur tradisional dan perbandingan visual.

Pada proses perakitan, panakol atau pemukul Kolotik yang terbuat dari bambu harus dipotong dengan panjang dan diameter tertentu agar nyaman dipegang dan mampu menghasilkan getaran optimal saat membentuk Kolotik. Proses ini melibatkan perhitungan sederhana dan penyesuaian ukuran. Informan DS menyatakan, “Bambu untuk panakol biasanya dipotong sekitar 20 cm, tapi bisa disesuaikan tergantung tangan yang memainkannya.”

Tahap akhir adalah uji nada. Pengrajin dan pemain akan menguji nada Kolotik dengan cara menggoyangkannya dan mendengarkan getaran yang dihasilkan. Jika nada belum sesuai, mereka akan melakukan penyesuaian pada ketebalan dinding Kolotik. Proses ini merepresentasikan konsep barisan aritmatika pada urutan nada yang dihasilkan. Informan RM menyebutkan, “Setiap Kolotik punya nada berbeda, urutannya seperti tangga nada, jadi harus pas supaya waktu dimainkan harmonis.”

Konsep Matematika dalam Bentuk dan Proses Pembuatan Kolotik

Hasil analisis data menunjukkan bahwa bentuk fisik dan tahapan pembuatan Kolotik memuat berbagai konsep matematika, khususnya pada bidang geometri dan aritmatika. Bagian tutup Kolotik berbentuk persegi panjang dengan ukuran yang disesuaikan terhadap diameter batok kelapa. Bibir Kolotik, tempat keluarnya suara, memiliki bentuk elips yang diperoleh dengan membentuk dua sumbu: sumbu mayor dan sumbu minor. Tabel 2 berikut menunjukkan hasil pengukuran rata-rata dimensi bagian-bagian Kolotik dari sampel yang diamati:

Tabel 2 pengukuran rata-rata dimensi bagian-bagian Kolotik dari sampel

Bagian Kolotik	Dimensi Rata-rata (cm)	Bentuk Geometri
Tutup	6 x 3	Persegi panjang
Bibir	sumbu mayor 5, sumbu minor 3	Elips
Panakol (pemukul)	Panjang 20, diameter 1	Silinder

Konsep kesebangunan terlihat pada usaha pengrajin untuk memastikan setiap Kolotik dalam satu set memiliki bentuk dan ukuran proporsional, sehingga urutan nada yang dihasilkan membentuk pola tertentu. Proses pembuatan juga melibatkan geometri transformasi berupa pencerminan, khususnya pada tahap pembelahan batok kelapa agar kedua sisi Kolotik seimbang. Pengrajin SR menegaskan, “Kalau membelahnya tidak simetris, nanti suara Kolotik tidak nyaring dan kurang bagus.”

Hasil penelitian ini memperlihatkan secara nyata bahwa proses pembuatan alat musik Kolotik di Desa Beber, Ciamis, merupakan praktik budaya yang sarat dengan aktivitas dan konsep matematika. Temuan ini memperkuat premis etnomatematika sebagaimana dikemukakan D'Ambrosio (1985), bahwa matematika bukan sekadar disiplin abstrak, melainkan bagian integral dari kehidupan kelompok budaya yang termanifestasi dalam berbagai aktivitas sehari-hari. Dalam konteks pembuatan Kolotik, aktivitas matematis yang ditemukan meliputi pengukuran diameter dan ketebalan tempurung kelapa, perancangan bentuk simetris melalui pembelahan batok, serta pengaturan urutan nada yang melibatkan pemahaman intuitif terhadap barisan aritmatika. Hal ini membuktikan bahwa matematika hidup dan berkembang dalam praktik budaya, mendukung pernyataan Rosa dan Orey (2011, 2016) bahwa etnomatematika adalah jembatan antara matematika formal dan budaya lokal.

Temuan penelitian ini juga menunjukkan adanya keselarasan dengan kerangka aktivitas matematis yang dirumuskan Bishop (1997), yaitu counting, measuring, locating, designing, playing, and explaining. Pada proses pembuatan Kolotik, keempat aktivitas utama mengukur, merancang, melokasikan, dan bermain teridentifikasi secara jelas. Pengukuran manual diameter dan ketebalan tempurung kelapa serta panjang panakol bambu menunjukkan implementasi aktivitas measuring. Pembelahan simetris dan pembentukan bibir elips pada Kolotik merupakan bentuk aktivitas designing, sedangkan penyesuaian posisi dan ukuran antar-Kolotik untuk menghasilkan harmoni nada mencerminkan aktivitas locating. Sementara itu, permainan Kolotik dengan pola irama terstruktur melibatkan aktivitas playing yang juga sarat muatan matematis. Meskipun aktivitas counting dan explaining tidak menjadi fokus utama dalam tahap produksi, keduanya tetap muncul dalam konteks permainan, pelatihan, dan komunikasi antarpengrajin maupun pemain. Temuan ini mendukung argumentasi Bishop (1997) bahwa aktivitas matematis bersifat universal, meski perwujudannya sangat kontekstual sesuai dengan praktik budaya setempat.

Penelitian ini juga menegaskan validitas konsep “math is everywhere” sebagaimana dinyatakan Díez-Palomar, Simic, dan Varley (2006), bahwa matematika dapat ditemukan di setiap aspek kehidupan, baik disadari maupun tidak. Pengrajin Kolotik, meski tidak menyadari penggunaan istilah atau teori matematika formal, secara konsisten menerapkan prinsip-prinsip geometri dan aritmatika dalam memilih bahan, membentuk alat musik, hingga menguji kualitas nada. Konsep bangun datar seperti persegi panjang pada tutup Kolotik, elips pada bibir, dan silinder pada panakol, merupakan aplikasi nyata geometri dalam praktik budaya. Kesebangunan dan proporsionalitas antar-Kolotik dalam satu set menunjukkan pemahaman akan pentingnya keteraturan matematis untuk menghasilkan harmoni musical. Selain itu, transformasi geometri berupa refleksi atau pencerminan pada pembelahan batok kelapa membuktikan bahwa prinsip matematika tingkat lanjut pun telah terinternalisasi dalam praktik tradisional.

Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, hasil penelitian ini memperluas dan memperdalam pemahaman tentang integrasi matematika dalam artefak budaya lokal. Penelitian-penelitian terdahulu seperti Sari et al. (2022) pada Angklung dan Putri (2017) pada Rebana telah menyoroti pentingnya aktivitas matematis dalam pembuatan alat musik tradisional, khususnya pada aspek pengukuran, pola, dan bentuk geometri. Namun, penelitian ini menghadirkan kebaruan melalui identifikasi konsep barisan aritmatika pada pengaturan urutan nada Kolotik serta aplikasi transformasi geometri refleksi pada tahap pembelahan batok. Hal ini belum banyak diungkap dalam kajian-kajian sebelumnya, baik pada penelitian Angklung maupun kerajinan kayu seperti yang dieksplorasi Kholidatuzzuhro et al. (2020). Dengan demikian, penelitian ini bukan hanya mendukung temuan-temuan terdahulu, tetapi juga menawarkan dimensi baru dalam kajian etnomatematika di Indonesia.

Selanjutnya, penelitian ini memperlihatkan kesesuaian dengan hasil kajian Ginanjar (2020) dan Kartini (2019) yang menyoroti filosofi dan konsep matematis pada artefak Sunda, serta Maemali et al. (2020) yang mengeksplorasi etnomatematika pada budaya masyarakat Nagekeo. Keterkaitan antara bentuk fisik Kolotik dengan konsep persegi panjang, elips, dan kesebangunan, serta penggunaan urutan aritmatika pada nada, memperkuat argumen bahwa artefak budaya merupakan wahana efektif untuk penguatan literasi matematika kontekstual. Sementara itu, penelitian Adiwisastra et al. (2023) dan Kardila et al. (2022) yang lebih fokus pada aspek pelestarian budaya dan fungsi sosial Kolotik, belum mengupas aspek matematis secara mendalam. Penelitian ini hadir untuk melengkapi kekosongan tersebut, sekaligus membuktikan bahwa pelestarian budaya dapat dikaitkan langsung dengan pengembangan inovasi pembelajaran matematika.

Kontribusi teoretis dari penelitian ini cukup signifikan, terutama dalam memperluas cakupan kajian etnomatematika sebagaimana dipaparkan Rosa dan Orey (2016), bahwa humanisasi matematika dapat dicapai dengan mengintegrasikan praktik budaya lokal ke dalam pembelajaran matematika. Temuan tentang aktivitas dan konsep matematika pada Kolotik menegaskan bahwa matematika dapat dihumanisasi, dimaknai, dan diakses oleh siapa saja melalui konteks budaya masing-masing. Kontribusi praktisnya pun tidak kalah penting, karena temuan ini menyediakan sumber belajar kontekstual untuk materi geometri, barisan, dan pola pada kurikulum matematika sekolah menengah. Dengan mengaitkan konsep matematika dengan pengalaman lokal siswa, seperti pembuatan dan permainan Kolotik, pembelajaran matematika menjadi lebih konkret, relevan, dan bermakna. Hal ini sejalan dengan semangat Merdeka Belajar yang

dicanangkan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2018) dan didukung oleh Muhtadi dan Prahmana (2017) tentang pentingnya pembelajaran berbasis budaya.

Implikasi lebih luas dari penelitian ini adalah penguatan upaya pelestarian budaya lokal melalui inovasi pendidikan. Pengrajin dan pelaku seni kini dapat memahami nilai tambah dari praktik mereka, yakni keterkaitan erat antara budaya dan sains, sehingga dapat mendorong kolaborasi lintas bidang serta promosi Kolotik ke ranah yang lebih luas, termasuk pendidikan formal dan nonformal. Selain itu, penelitian ini memberikan dasar yang kuat untuk penelitian lanjutan mengenai pola notasi lagu Kolotik dan eksplorasi lebih jauh mengenai konsep matematika dalam seni pertunjukan tradisional lainnya.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Ruang lingkup penelitian masih terbatas pada satu komunitas dan menggunakan pendekatan kualitatif dengan jumlah informan yang relatif sedikit. Analisis lebih mendalam pada aspek simbolik atau kognitif matematika dalam tradisi lisan belum dapat dilakukan secara optimal. Selain itu, potensi konsep matematika pada pola notasi lagu dan dimensi musikologi Kolotik masih terbuka lebar untuk diteliti lebih lanjut. Oleh karena itu, penelitian mendatang diharapkan dapat memperluas cakupan lokasi, memperbandingkan praktik di berbagai daerah, serta mengembangkan analisis kuantitatif terhadap hubungan matematis dalam pembuatan dan permainan Kolotik. Kolaborasi multidisipliner antara matematikawan, antropolog, musisi, dan pengrajin juga direkomendasikan guna memperkaya pemahaman serta memperluas dampak penelitian.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini tidak hanya mempertegas posisi etnomatematika sebagai jembatan antara matematika dan budaya, tetapi juga menegaskan pentingnya inovasi pembelajaran berbasis budaya untuk pelestarian tradisi lokal dan peningkatan literasi matematika yang relevan dengan kehidupan masyarakat. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan menjadi referensi penting bagi pendidik, peneliti, seniman, dan pengrajin dalam mengembangkan pendidikan matematika yang humanis, kontekstual, serta berakar pada budaya bangsa.

SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi aktivitas dan konsep matematika yang terkandung dalam proses pembuatan alat musik tradisional Kolotik di Desa Beber, Ciamis, Jawa Barat, melalui perspektif etnomatematika. Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi yang telah dilakukan, diperoleh simpulan bahwa proses pembuatan Kolotik merupakan praktik budaya yang kaya akan aktivitas matematis, yang mencakup pengukuran, perancangan, pelokasian, serta permainan irama. Setiap tahapan mulai dari pemilihan bahan baku tempurung kelapa, pemotongan dan pembentukan bagian Kolotik, perakitan panakol bambu, hingga uji ketepatan nada melibatkan penerapan konsep-konsep matematika secara intuitif dan kontekstual. Konsep matematika yang teridentifikasi antara lain: geometri bangun datar (persegi panjang pada tutup Kolotik, elips pada bibir), kesebangunan dan proporsionalitas, geometri transformasi (pencerminan pada pembelahan batok), serta barisan aritmatika dalam pengaturan urutan nada. Selain itu, pola irama yang dimainkan dalam pertunjukan Kolotik juga memperlihatkan struktur matematis yang kompleks, mencerminkan kemampuan berpikir matematis masyarakat setempat.

Temuan ini tidak hanya mempertegas posisi etnomatematika sebagai jembatan antara matematika formal dan budaya lokal, sebagaimana dikemukakan oleh D'Ambrosio (1985), tetapi juga membuktikan relevansi konsep "math is everywhere" dalam praktik kehidupan sehari-hari masyarakat. Penelitian ini memberikan kontribusi teoretis dengan memperluas cakupan kajian etnomatematika pada artefak budaya Sunda, serta kontribusi praktis berupa sumber belajar kontekstual untuk materi geometri, barisan, dan pola dalam kurikulum matematika sekolah menengah. Implikasi yang lebih luas mencakup penguatan literasi matematika berbasis budaya, pelestarian tradisi lokal, dan inovasi dalam pembelajaran yang sejalan dengan semangat Merdeka Belajar.

Berdasarkan temuan tersebut, disarankan agar pendidik dan peneliti memanfaatkan hasil penelitian ini sebagai referensi untuk mengembangkan bahan ajar matematika berbasis budaya lokal, khususnya pada materi geometri dan barisan. Penerapan pendekatan etnomatematika diharapkan dapat meningkatkan minat, motivasi, serta pemahaman siswa terhadap matematika melalui konteks yang lebih konkret dan bermakna. Untuk pelaku seni dan pengrajin Kolotik, disarankan agar terus mengenalkan Kolotik ke masyarakat luas

melalui pertunjukan, kegiatan ekstrakurikuler, dan promosi di media sosial, guna memperkuat pelestarian dan pengakuan alat musik ini sebagai bagian penting warisan budaya. Peneliti selanjutnya diharapkan dapat memperluas kajian ke wilayah atau komunitas lain, mengeksplorasi pola notasi lagu Kolotik, serta melakukan analisis kuantitatif dan kolaborasi multidisipliner untuk memperkaya pemahaman tentang integrasi matematika dalam seni dan budaya tradisional Indonesia.

DAFTAR RUJUKAN

- Adiwisastra, M. F., Iskandar, Y., Safitri, L. J., Fauziah, A. Z., Mujahidillah, V. A., & Sulaeman, S. (2023). Pelestarian Potensi Alat Musik Kolotik Sebagai Ikon Desa Beber Ciamis. *Abditeknika Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 9-16.
- Akib, I. (2016). *Implementasi Teori Belajar Robert Gagne dalam Pembelajaran Konsep Matematika*. Makassar: Lembaga Perpustakaan dan Penerbitan.
- A., Y. E., & Sihotang, H. (2021). Penerapan Sistem Prodigy Math Game sebagai Implementasi Merdeka Belajar dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa Menengah Atas. *EDUKATIF: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(6), 3919-3927.
- Arikunto, S. (2014). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* (15th ed.). Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Bishop, A. J. (1997). The relationship between mathematics education and culture. Opening address Delivered of Iranian Mathematics Education Conference. Kermannshah, Iran.
- D'Ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 5(1), 44-48.
- Díez-Palomar, J., Simic, K., & Varley, M. (2006). "Math is everywhere": Connecting mathematics to students' lives. *Journal of Mathematics and Culture*, 1(2), 20-36.
- Fadli, M. R. (2021). Memahami desain metode penelitian kualitatif. *Humanika, Kajian Ilmiah Mata Kuliah Umum*, 21(1), 33-54.
- Fahrurrozi, F., & Hamdi, S. (2017). *Metode Pembelajaran Matematika*. Universitas Hamzanwadi Press.
- Fajriyah, E. (2018, Februari). Peran etnomatematika terkait konsep matematika dalam mendukung literasi. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 1, pp. 114-119).
- Ginanjar, G. C. (2020). *Etnomatematika: Filosofi dan Konsep Matematis pada Kalender Sunda* (Skripsi). Universitas Siliwangi, Tasikmalaya.
- Harahap, N., & Sazali, H. (Eds.). (2020). *Penelitian Kualitatif*. Sumatera Utara: Wal ashri Publishing.
- Kardila, V. F., Wasta, A., & Apriani, A. (2022). Perubahan Fungsi Kesenian Kolotik di Kecamatan Cimaragas Kabupaten Ciamis. *Magelaran: Jurnal Pendidikan Seni*, 5(1), 214-220.
- Kartini, A. J. (2019). *Etnomatematika: Eksplorasi Nilai Filosofis dan Konsep Barisan Aritmatika pada Alat Musik Angklung* (Skripsi). Universitas Siliwangi, Tasikmalaya.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2018). *Buku Guru Matematika SMP/MTs Kelas IX* (Rev. ed.). Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.
- Kesumawati, N. (2008). Pemahaman konsep matematik dalam pembelajaran matematika. *Semnas Matematika dan Pendidikan Matematika*, 2(3), 231-234.
- Kholifatuzzuhro, A., Sunardi, S., & Monalisa, L. A. (2020). Eksplorasi Etnomatematika Pada Kerajinan Kayu DI Desa Tutul Kecamatan Balung Sebagai Bahan Ajar Geometri. *Kadikma*, 11(1), 75-85.
- Maemali, P., Prayitno, A., & Widayanti, F. D. (2020). Etnomatematika pada budaya masyarakat Nagekeo. *Jurnal Penelitian & Pengkajian Ilmiah Mahasiswa (JPPIM)*, 1(1), 48-58.
- Moleong, L. J. (2017). *Metodologi Penelitian Kualitatif* (Rev. ed.). Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Muhtadi, D., & Prahmana, R. C. I. (2017). Sundanese Ethnomathematics: Mathematical Activities in Estimating, Measuring, and Making Patterns. *Journal on Mathematics Education*, 8(2), 185-198.
- Mukaromah, S. L. (2023). *Eksplorasi Etnomatematika dalam Menentukan Waktu Mendirikan Rumah dan Aktivitas Pertanian Masyarakat Kampung Adat Pulo Garut* (Skripsi). Universitas Siliwangi, Tasikmalaya.
- Ninawati, M. (2019). The Ability Of Creative Thingking In Mathematics. *MADROSATUNA: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 2(1), 29-41.

- Putri, L. I. (2017). Eksplorasi etnomatematika kesenian rebana sebagai sumber belajar matematika pada jenjang MI. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 4(1).
- Rachmawati, I. (2012). Eksplorasi etnomatematika masyarakat Sidoarjo. *Ejournal Unnes*, 1(1), 1-8.
- Rosa, M., & Orey, D. (2011). Ethnomathematics: the cultural aspects of mathematics. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática: Perspectivas Socioculturales de La Educación Matemática*, 4(2), 32-54.
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2016). Humanizing mathematics through ethnomodelling. *Journal of Humanistic Mathematics*, 6(2), 3-22.
- Sari, F. L., dkk. (2022, Januari). Eksplorasi Etnomatematika pada Alat Musik Angklung dalam Pembelajaran Matematika. In *ProSANDIKA UNIKAL*, 4(1), 409-416.
- Sidiq, U., Choiri, M., & Mujahidin, A. (Eds.). (2019). *Metode penelitian kualitatif di bidang pendidikan*. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1-228.
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D* (3rd ed.). Bandung: Alfabeta.
- Ulifa, S. N., & Effendi, D. (2014). Hasil Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pada Materi Relasi. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo*, 2(1), 123-133.
- Wahyuni, A., & Pertiwi, S. (2017). Etnomatematika dalam ragam hias melayu. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 113-118.
- Widhyatama, S. (2012). *Sejarah Musik dan Apresiasi Seni di Asia*. Jakarta Timur: PT Balai Pustaka (Persero).
- Wijayanti, P. (2009). Matematika dalam kegiatan sehari-hari masyarakat berpendidikan rendah. In *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA* (Online), Vol. 12.
- Wiranata, I. A. B. (2018). *Antropologi Budaya* (3rd ed.). Bandung: PT Citra Aditya Bakti.
- Wulandari, C. (2017). Menanamkan konsep bentuk geometri (bangun datar). *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ipteks*, 3(1).
- .