

Konsep Matematika dalam Kearifan Lokal Arsitektur Rumah Adat Batak Toba

Elvi Mailani ¹, Anggi Brigita Cesaria Saragih ², Erika Juliani Purba ³,
Fanny Tio Anderesta Siahaan ⁴, Laurencia Stephanie Gregoria Purba ⁵, Rika Silalahi ⁶,
Yosep Lamtama Tampubolon ⁷, Nur Rarastika ⁸
Universitas Negeri Medan, Sumatera Utara ^{1,2,3,4,5,6,7,8}

Alamat: Jl. Willian Iskandar Ps. V, Kenangan Baru, Kec.Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara

Korespondensi penulis: anggibrigitasaragih1532@gmail.com

Abstract. *This study aims to examine the application of mathematical concepts, such as proportion, and symmetry, in traditional Batak house architecture through an ethnomathematics approach. The method used is a literature study, where data is obtained from various written sources, such as books, scientific journals, and related articles. The analysis was carried out by content analysis, namely by identifying and categorizing the main themes that appear in the literature, then synthesized to understand how Batak local wisdom reflects the application of mathematical concepts in the design and construction of traditional houses, especially Bolon houses. The results of the study indicate that the Batak people traditionally apply mathematical principles in creating strong, aesthetic, and symbolic building structures, and are relevant to their cultural values. This study reveals that the concept of ethnomathematics plays an important role in understanding the relationship between mathematics and local culture.*

Keywords: *Ethnomathematics, Batak Traditional House Architecture, Geometry, Symmetry, Batak Culture*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan konsep-konsep matematika, seperti proporsi, dan simetri, dalam arsitektur rumah adat Batak melalui pendekatan etnomatematika. Metode yang digunakan adalah studi literatur, di mana data diperoleh dari berbagai sumber tertulis, seperti buku, jurnal ilmiah, dan artikel terkait. Analisis dilakukan dengan analisis isi yaitu dengan cara mengidentifikasi dan mengkategorikan tema-tema utama yang muncul dalam literatur, lalu disintesis untuk memahami bagaimana kearifan lokal Batak mencerminkan penerapan konsep matematika dalam desain dan konstruksi rumah adat, khususnya rumah Bolon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masyarakat Batak secara tradisional menerapkan prinsip-prinsip matematis dalam menciptakan struktur bangunan yang kuat, estetis, dan simbolis, serta relevan dengan nilai-nilai budaya mereka. Penelitian ini mengungkapkan bahwa konsep etnomatematika berperan penting dalam memahami hubungan antara matematika dan budaya lokal.

Kata kunci: Etnomatematika, Arsitektur Rumah Adat Batak, Geometri, Simetri, Budaya Batak

1. PENDAHULUAN

Etnomatematika merupakan cabang ilmu yang menghubungkan konsep-konsep matematika dengan budaya dan kearifan lokal suatu masyarakat. D'Ambrosio (1985), sebagai pelopor etnomatematika, menyatakan bahwa matematika bukan hanya produk peradaban modern, tetapi juga berkembang secara lokal sesuai dengan kebutuhan masyarakat setempat. Dalam setiap budaya, terdapat pemahaman dan penerapan matematika yang berbeda-beda, sering kali tidak disadari sebagai bagian dari matematika formal yang diajarkan di sekolah. Konsep-konsep ini dapat ditemukan dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat, termasuk dalam arsitektur, ritual, kesenian, dan teknologi lokal. Dengan pendekatan etnomatematika, kita dapat melihat bahwa matematika tidak hanya bersifat universal, tetapi juga terikat oleh konteks sosial dan budaya.

Budaya Batak di Sumatera Utara adalah salah satu contoh yang kaya akan penerapan etnomatematika, terutama dalam desain dan konstruksi rumah adat Batak, yang dikenal sebagai rumah Bolon. Rumah adat ini bukan hanya simbol status sosial, tetapi juga mencerminkan pemahaman matematis yang mendalam dalam desain arsitekturalnya. Menurut Hidayati (2018), rumah Bolon mengandung berbagai prinsip geometri seperti simetri, proporsi, dan keseimbangan yang diterapkan secara intuitif oleh para pembuatnya. Selain itu, ukuran dan bentuk rumah tidak hanya mengikuti estetika, tetapi juga memenuhi kebutuhan fungsional dan simbolis dalam masyarakat Batak, yang menekankan pada keselarasan dengan alam dan kekuatan spiritual.

Arsitektur rumah adat Batak mencerminkan penggunaan prinsip-prinsip geometri yang kompleks. Sebagai contoh, konstruksi atap yang tinggi dan melengkung pada rumah Bolon tidak hanya berfungsi sebagai pelindung dari cuaca ekstrem, tetapi juga dirancang dengan perhitungan matematis yang mempertimbangkan sudut kemiringan dan distribusi beban. Menurut penelitian Tambunan (2016), penggunaan segitiga sama kaki dalam struktur atap rumah Bolon merupakan salah satu contoh penerapan konsep geometri dalam desain bangunan tradisional. Sudut-sudut ini tidak hanya dipilih berdasarkan pertimbangan estetika, tetapi juga berdasarkan fungsi praktis untuk meningkatkan stabilitas bangunan dan memperkuat ketahanannya terhadap angin kencang.

Selain penerapan geometri, rumah adat Batak juga mengandung unsur-unsur matematika dalam proporsi dan pembagian ruang. Setiap bagian rumah Bolon, mulai dari fondasi hingga atap, dirancang dengan proporsi yang seimbang. Penataan ruang dalam rumah juga mengikuti pola tertentu yang mengandung unsur bilangan, seperti pembagian ruang untuk keluarga inti dan tamu, yang dihitung secara presisi. Penggunaan konsep proporsi ini tidak hanya bertujuan untuk menciptakan ruang yang fungsional, tetapi juga mencerminkan nilai-nilai sosial dan hierarki dalam masyarakat Batak. Menurut penelitian Hutabarat (2020), struktur rumah Bolon mencerminkan pembagian yang adil dan proporsional antara ruang privat dan ruang publik, yang sesuai dengan konsep "dalihan na tolu" dalam budaya Batak, yakni tiga prinsip utama dalam hubungan sosial mereka.

Ukiran dan hiasan pada rumah adat Batak juga menunjukkan penerapan konsep-konsep matematika. Pola-pola geometris yang simetris dan berulang sering kali ditemukan pada dinding dan tiang rumah. Pola ini tidak hanya bersifat dekoratif, tetapi juga memiliki makna simbolis yang terkait dengan kepercayaan dan filosofi masyarakat Batak. Menurut Nainggolan (2019), pola ukiran berbentuk segi empat dan segitiga yang sering digunakan pada rumah adat Batak merupakan wujud penerapan simetri dan repetisi, yang merupakan konsep dasar dalam

matematika. Simetri dalam ukiran ini melambangkan keseimbangan antara manusia dan alam, serta harmoni dalam kehidupan masyarakat.

Konsep etnomatematika juga tercermin dalam proses pembangunan rumah adat Batak, yang melibatkan kerja sama komunitas. Proses pembangunan tidak hanya mengandalkan tenaga fisik, tetapi juga pengetahuan matematis yang diwariskan secara turun temurun. Setiap tahapan pembangunan, mulai dari pengukuran lahan hingga perancangan struktur, melibatkan perhitungan yang tepat untuk memastikan ketepatan proporsi dan keseimbangan bangunan. Dalam hal ini, para pengrajin tradisional berperan sebagai "arsitek" yang menggunakan intuisi matematis mereka dalam merancang bangunan. Menurut Situmorang (2017), penerapan matematika dalam pembangunan rumah adat Batak menunjukkan bahwa pengetahuan tradisional sering kali mengandung elemen-elemen matematis yang tidak tertulis, tetapi tetap efektif dalam praktiknya.

Dengan demikian, arsitektur rumah adat Batak adalah contoh nyata bagaimana kearifan lokal mengintegrasikan prinsip-prinsip matematika dalam kehidupan sehari-hari. Melalui kajian etnomatematika, kita dapat memahami bahwa konsep-konsep matematika yang digunakan dalam budaya Batak tidak hanya bersifat praktis, tetapi juga memiliki makna filosofis yang mendalam. Artikel ini bertujuan untuk mengungkap bagaimana konsep-konsep matematika diterapkan dalam desain dan konstruksi rumah adat Batak, serta bagaimana hal ini mencerminkan nilai-nilai sosial dan budaya masyarakat Batak. Dengan mengeksplorasi lebih lanjut penerapan etnomatematika dalam arsitektur tradisional, kita dapat melihat bahwa matematika dan budaya memiliki hubungan yang erat, saling melengkapi, dan memperkaya satu sama lain.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur, yang bertujuan untuk mengkaji penerapan konsep matematika dalam arsitektur rumah adat Batak berdasarkan sumber-sumber tertulis yang relevan. Peneliti mengumpulkan data dari berbagai literatur akademik seperti buku, jurnal ilmiah, dan artikel yang membahas tentang etnomatematika dan budaya Batak. Analisis data dilakukan dengan metode analisis isi, di mana informasi dikategorikan berdasarkan tema seperti geometri, simetri, dan proporsi. Peneliti kemudian melakukan sintesis dan interpretasi terhadap data yang dikumpulkan untuk memahami bagaimana konsep matematika diterapkan dalam arsitektur tradisional Batak.

Validitas data dijamin melalui triangulasi, dengan membandingkan informasi dari berbagai sumber untuk menemukan konsistensi dalam penerapan konsep matematika.

Meskipun terbatas pada penggunaan sumber sekunder, penelitian ini memberikan wawasan mendalam tentang bagaimana kearifan lokal Batak mengintegrasikan prinsip-prinsip matematika dalam arsitektur mereka, khususnya pada desain rumah adat Batak yang sarat akan makna budaya dan simbolis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rumah adat ini mencerminkan berbagai prinsip matematika yang tidak hanya memiliki fungsi praktis, tetapi juga simbolis dalam kehidupan masyarakat Batak. Dengan menggunakan pendekatan etnomatematika, ditemukan bahwa unsur-unsur matematika seperti geometri, simetri, dan proporsi berperan penting dalam arsitektur tradisional ini.

Geometri dalam Struktur Ata

Salah satu contoh yang paling menonjol adalah penerapan konsep geometri pada desain atap rumah Bolon. Atap rumah adat Batak Toba memiliki bentuk yang melengkung dan tinggi, menyerupai segitiga sama kaki, yang memberikan perlindungan terhadap cuaca ekstrem.



Gambar 1. Atap Rumah Bolon

Penggunaan segitiga sama kaki ini merupakan salah satu contoh penerapan konsep geometris dalam struktur bangunan di mana sudut kemiringan atap dirancang dengan hati-hati untuk mendistribusikan beban secara merata, sehingga menciptakan stabilitas yang kuat terhadap angin kencang (Situmorang, B. (2017)).



Gambar 2. Bangunan Rumah Bolon

Dalam konteks etnomatematika, geometri atap rumah Bolon tidak hanya bersifat fungsional tetapi juga mencerminkan hubungan harmoni antara manusia dan alam. Pengerajin rumah adat Batak menerapkan intuisi matematis mereka dalam menentukan sudut yang tepat tanpa perhitungan formal, menunjukkan bahwa pemahaman geometris dapat muncul secara alami dalam konteks budaya.

Proporsi dan Pembagian Ruang

Proporsi adalah elemen penting lain dalam arsitektur rumah adat Batak. Setiap bagian rumah Bolon, mulai dari fondasi hingga atap, dirancang dengan perhitungan proporsional yang memastikan keseimbangan antara ruang privat dan ruang publik. Misalnya, ruang dalam rumah dibagi secara presisi untuk mencerminkan hierarki sosial dalam masyarakat Batak, dengan ruang tertentu dikhususkan untuk kepala keluarga dan tamu.

Pembagian ruang ini menunjukkan penerapan konsep proporsi dalam matematika, yang diadaptasi ke dalam konteks sosial dan budaya Batak. Dalam etnomatematika, pemahaman tentang bilangan dan pembagian sering kali muncul secara intuitif melalui tradisi dan norma sosial, yang dalam hal ini tercermin dalam desain rumah Bolon.

Simetri dalam Ukiran dan Hiasan

Ukiran dan hiasan pada rumah adat Batak Toba juga mengandung unsur matematika, terutama konsep simetri dan repetisi (Simanjuntak, T. (2018)). Pola-pola geometris yang simetris sering ditemukan pada tiang dan dinding rumah, menciptakan kesan estetika yang seimbang. Simetri ini tidak hanya bersifat dekoratif, tetapi juga memiliki makna simbolis yang terkait dengan kepercayaan masyarakat Batak, seperti hubungan antara manusia dan alam serta harmoni dalam kehidupan sosial.

Simetri dan repetisi adalah konsep dasar dalam matematika, dan dalam konteks etnomatematika, konsep ini diterapkan dalam pola-pola ukiran yang mencerminkan filosofi dan nilai-nilai budaya Batak. Simetri dalam ukiran rumah Bolon menunjukkan bagaimana prinsip-prinsip matematika dapat diintegrasikan dengan makna simbolis, menciptakan hubungan yang erat antara matematika dan budaya.

Kolaborasi dalam Proses Pembangunan

Pembangunan rumah adat Batak melibatkan kerja sama komunitas yang kuat, di mana setiap tahapan pembangunan, dari pengukuran lahan hingga perancangan struktur, dilakukan secara kolektif dengan perhitungan yang tepat. Meskipun perhitungan ini tidak dilakukan secara formal seperti dalam matematika modern, mereka mengandalkan pengetahuan dan intuisi yang telah diwariskan secara turun-temurun.

Proses pembangunan rumah adat Batak adalah contoh lain dari penerapan konsep matematis dalam kearifan lokal. Dalam etnomatematika, pengetahuan matematika sering kali tidak ditulis atau diformalkan, tetapi tetap memiliki akurasi yang tinggi dalam praktiknya. Dalam hal ini, para pengrajin tradisional menggunakan intuisi matematis mereka untuk menciptakan bangunan yang seimbang dan stabil.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Jurnal ini menyoroti pentingnya etnomatematika dalam arsitektur rumah adat Batak, yang mencerminkan penerapan prinsip-prinsip matematika seperti proporsi, dan simetri dalam desain dan struktur bangunan. Melalui pendekatan etnomatematika, terlihat bahwa elemen-elemen ini tidak hanya berfungsi secara praktis untuk menciptakan bangunan yang stabil dan harmonis, tetapi juga memiliki makna simbolis yang mendalam bagi masyarakat Batak, menghubungkan mereka dengan alam dan tradisi sosial. Selain itu, sistem kalender tradisional Batak dan kolaborasi komunitas dalam pembangunan rumah menunjukkan bahwa matematika terintegrasi dalam berbagai aspek kehidupan, memperkuat pemahaman bahwa pengetahuan matematis dapat berkembang secara intuitif dalam konteks budaya. Dengan demikian, arsitektur rumah adat Batak tidak hanya sebagai karya seni, tetapi juga sebagai refleksi kompleksitas dan keindahan matematika yang terjalin dengan identitas dan nilai-nilai masyarakat.

DAFTAR REFERENSI

- Astuti, S. (2019). Eksplorasi Etnomatematika Kain Ulos Batak Toba Untuk Mengungkap Nilai Filosofi Konsep Matematika. *Jurnal MathEducation Nusantara*, 2(1), 45–50.
- Amrin, H., & Harahap, S. (2021). *Etnomatematika: Memahami Matematik dalam Konteks Budaya*. Yogyakarta: Penerbit X.
- Bishop, A. J. (1991). *Mathematical Enculturation: A Cultural Perspective on Mathematics Education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- D'Ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 5(1), 44-48.
- Hidayati, N. (2018). Analisis Etnomatematika dalam Arsitektur Rumah Adat Batak Tob. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 105-115.
- Hutabarat, S. (2020). Proporsi dan Pembagian Ruang dalam Rumah Adat Batak: Perspektif Sosial dan Etnomatematika. *Jurnal Budaya dan Seni*, 5(3), 123-134.

- Hutabarat, S. (2019). *Arsitektur Tradisional Batak: Sebuah Kajian Etnomatematika*. Medan: Universitas Sumatera Utara Press.
- Nainggolan, P. (2019). Simetri dan Repetisi dalam Ukiran Rumah Adat Batak: Sebuah Pendekatan Etnomatematika. *Jurnal Seni dan Budaya*, 8(2), 145-159.
- Purba, J. T., dkk. (2022). Inspeksi Etnomatematika Kain Ulos sadum untuk Mengungkap Nilai Filosofi Konsep Matematika Geometri Bangun Datar. *Intelektiva*, 65-72.
- Silalahi, I. (2018). "Geometri dalam Struktur Atap Rumah Adat Batak Toba". *Jurnal Arsitektur dan Perencanaan*, 6(1), 23-34.
- Simanjuntak, T. (2018). Ukiran dan Arsitektur Batak Toba: Simetri dan Repetisi dalam Seni Tradisional. *Pustaka Budaya Nusantara*. hlm. 123-125.
- Sinaga, M. (2020). "Simetri dalam Ukiran Batak: Refleksi Budaya dan Matematik". *Jurnal Seni dan Budaya Batak*, 5(2), 45-59.
- Sirait, C. D., dkk. (2023). Makna Filosofis Simetri dalam Seni Ulos Batak: Analisis Etnomatematika Geometri Sumatera Utara. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 28669-28675.
- Situmorang, B. (2017). Peran Matematis dalam Proses Pembangunan Rumah Adat Batak: Sebuah Studi Kearifan Lokal. *Jurnal Teknik Sipil dan Arsitektur*, 10(2), 91-103.
- Tambunan, T. (2016). Geometri dalam Struktur Arsitektur Rumah Adat Batak Toba: Kajian Etnomatematika. *Jurnal Arsitektur Nusantara*, 9(1), 67-78.
- Tarigan, A., & Simanjuntak, R. (2023). "Kolaborasi Komunitas dalam Pembangunan Rumah Adat Batak: Sebuah Tinjauan Etnomatematika". *Jurnal Komunitas dan Pembangunan*, 8(1), 15-29.