

ETNOMATEMATIKA DALAM ARSITEKTUR RUMAH ADAT BATAK TOBA

Elvi Mailani¹, Mardyah Kharismayanda², Desi Sri Kelengna Surbakti³, Nadhilah Nazwa⁴,
Anggita Uli Angel Gultom⁵, Reginata Thesalonika Sembiring⁶

¹ Universitas Negeri Medan. E-mail: elvimailani@gmail.com

² Universitas Negeri Medan. E-mail: diyah.kharismayanda@gmail.com

³ Universitas Negeri Medan. E-mail: desisurbakti72@gmail.com

⁴ Universitas Negeri Medan. E-mail: nadhilahnazwa@gmail.com

⁵ Universitas Negeri Medan. E-mail: anggitaulianangelgultom@gmail.com

⁶ Universitas Negeri Medan. E-mail: reginatathesalonika335@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Submitted : 2024-12-31
Review : 2024-12-31
Accepted : 2024-12-31
Published : 2024-12-31

KATA KUNCI

Etnomatematika, Rumah Adat
Batak Toba, Arsitektur
Tradisional, Matematika
Budaya, Geometri.

A B S T R A K

Penelitian ini mengeksplorasi konsep etnomatematika yang terkandung dalam desain rumah adat Batak Toba, yang mencerminkan hubungan erat antara budaya dan matematika. Rumah adat Batak Toba, atau rumah bolon, memiliki struktur yang kaya akan simbolisme dan prinsip geometris, seperti simetri, pola, dan proporsi, yang berkembang dalam tradisi masyarakatnya. Dalam kajian ini, kami mengidentifikasi penerapan konsep-konsep matematika dalam elemen arsitektur rumah adat Batak, serta bagaimana nilai-nilai tersebut mencerminkan cara masyarakat Batak Toba memahami dan berinteraksi dengan dunia di sekitar mereka. Melalui pendekatan etnomatematika, penelitian ini bertujuan untuk menunjukkan bahwa matematika tidak hanya terbatas pada teori abstrak, tetapi juga hidup dalam budaya dan kearifan lokal, yang dapat memperkaya pemahaman kita tentang bagaimana matematika berperan dalam kehidupan sehari-hari.

A B S T R A C T

Keywords: Ethnomathematics,
Toba Batak Traditional House,
Traditional Architecture,
Cultural Mathematics,
Geometry.

This research explores the ethnomathematics concept contained in the Toba Batak traditional house design, which reflects the close relationship between culture and mathematics. The Toba Batak traditional house, or bolon house, has a structure rich in symbolism and geometric principles, such as symmetry, pattern and proportion, which developed in the traditions of the people. In this study, we identify the application of mathematical concepts in the architectural elements of traditional Batak houses, as well as how these values reflect the way the Toba Batak people understand and interact with the world around them. Through an ethnomathematics approach, this research aims to show that mathematics is not only limited to abstract theory, but also lives in local culture and wisdom, which can

enrich our understanding of how mathematics plays a role in everyday life.

PENDAHULUAN

Etnomatematika ialah cabang ilmu yg menghubungkan konsep-konsep matematika dengan budaya serta kearifan lokal suatu masyarakat. D'Ambrosio (1985), menjadi pelopor etnomatematika, menyatakan bahwa matematika tidak hanya ialah produk peradaban terkini, melainkan juga berkembang secara lokal sinkron menggunakan kebutuhan warga setempat. pada setiap budaya, terdapat pemahaman dan penerapan matematika yang seringkali tidak disadari menjadi bagian berasal matematika formal yg diajarkan di sekolah.

Konsep-konsep ini bisa ditemukan pada aneka macam aspek kehidupan masyarakat, seperti arsitektur, ritual, kesenian, serta teknologi lokal. dengan pendekatan etnomatematika, kita dapat melihat bahwa matematika tak hanya bersifat universal, namun juga terikat sang konteks sosial serta budaya warga eksklusif. Budaya Batak Toba pada Sumatera Utara artinya galat satu model yg kaya akan penerapan etnomatematika, khususnya dalam desain dan konstruksi rumah istiadat Batak Toba yang dikenal sebagai tempat tinggal Bolon. tempat tinggal tata cara ini bukan hanya simbol status sosial, namun jua mencerminkan pemahaman matematis yang mendalam dalam desain.

Pane dan Sihotang (2022) menjelaskan bahwa rumah Bolon, yang merupakan rumah tradisional Batak Toba, sangat kaya akan unsur geometri. Ornamen pada rumah ini mencakup bentuk-bentuk geometris seperti segitiga, lingkaran, dan persegi panjang. Struktur atap melengkung menyerupai segitiga sama kaki yang dirancang secara cermat untuk mendistribusikan beban dengan merata. Selain aspek fungsional, ornamen geometris ini memiliki makna filosofis yang mendalam, merepresentasikan harmoni antara manusia, alam, dan kepercayaan spiritual dalam masyarakat Batak Dan

Tambunan (2020) menambahkan bahwa elemen arsitektural rumah Bolon, seperti tiang penyangga dan proporsi panjang-lebar bangunan, dirancang menggunakan prinsip-prinsip matematika tradisional yang intuitif. Hal ini menciptakan struktur yang estetis sekaligus fungsional, memperlihatkan penghargaan mendalam terhadap simetri dan keseimbangan

Sudut-sudut ini tidak hanya dipilih sesuai pertimbangan estetika, namun pula berfungsi buat menaikkan stabilitas bangunan dan memperkuat ketahanannya terhadap angin kencang. Selain penerapan geometri, tempat tinggal norma Batak jua mengandung unsur-unsur matematika dalam proporsi dan pembagian ruang. Setiap bagian tempat tinggal Bolon, mulai dari fondasi sampai atap, didesain menggunakan proporsi yg seimbang. Penataan ruang dalam tempat tinggal jua mengikuti pola tertentu yg mengandung unsur bilangan, seperti pembagian ruang buat keluarga inti serta tamu, yang dihitung secara presisi. Hutabarat (2020) menjelaskan bahwa struktur rumah Bolon mencerminkan pembagian yang adil dan proporsional antara ruang privat dan ruang publik, yang sinkron dengan konsep dalihan na tolu dalam budaya Batak, yaitu tiga prinsip primer pada korelasi sosial mereka. gesekan dan hiasan pada rumah norma Batak jua memberikan penerapan konsep-konsep matematika. Pola-pola geometris yg simetris serta berulang seringkali kali ditemukan pada dinding serta tiang tempat tinggal.

Pola ini tidak hanya bersifat dekoratif, tetapi pula mempunyai makna simbolis yang terkait menggunakan kepercayaan serta filosofi masyarakat Batak. Nainggolan

(2019) menyatakan bahwa pola ukiran berbentuk segi empat dan segitiga yang acapkali dipergunakan di rumah tata cara Batak artinya wujud penerapan simetri serta repetisi, yang adalah konsep dasar pada matematika.

Simetri dalam tabrakan ini melambangkan keseimbangan antara manusia serta alam, dan harmoni dalam kehidupan masyarakat. Konsep etnomatematika juga tercermin pada proses pembangunan tempat tinggal tata cara Batak, yg melibatkan kerja sama komunitas. Proses pembangunan tidak hanya mengandalkan tenaga fisik, namun pula pengetahuan matematis yg diwariskan secara turun-temurun. Setiap tahapan pembangunan, mulai dari pengukuran lahan sampai perancangan struktur, melibatkan perhitungan yg sempurna buat memastikan ketepatan proporsi serta ekuilibrium bangunan. Situmorang (2017) menunjukkan bahwa penerapan matematika pada pembangunan tempat tinggal adat Batak mencerminkan bahwa pengetahuan tradisional sering kali mengandung elemen-elemen matematis yg tidak tertulis, namun tetap efektif dalam praktiknya. dengan demikian, arsitektur rumah norma Batak artinya contoh konkret bagaimana kearifan lokal mengintegrasikan prinsip-prinsip matematika dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian ini bertujuan buat mengungkap bagaimana konsep-konsep matematika diterapkan dalam desain serta konstruksi tempat tinggal adat Batak, dan bagaimana hal ini mencerminkan nilai-nilai sosial serta budaya rakyat Batak. dengan mengeksplorasi lebih lanjut penerapan etnomatematika pada arsitektur tradisional, kita bisa melihat bahwa matematika dan budaya mempunyai korelasi yang erat, saling melengkapi, serta memperkaya satu sama lain.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur, yang berfokus pada pengumpulan dan analisis data dari berbagai sumber yang relevan, seperti jurnal, artikel, dan buku. Studi literatur adalah metode yang mengandalkan informasi yang telah ada dan dipublikasikan sebelumnya tanpa melakukan penelitian lapangan (Sarwono, 2016). Dalam konteks penelitian ini, studi literatur bertujuan untuk mendapatkan landasan teori yang berkaitan dengan konsep etnomatematika dalam arsitektur rumah adat Batak Toba. Proses pengumpulan data dilakukan dengan mengorganisasi, mensintesis, dan mengidentifikasi literatur-literatur yang relevan. Berikut adalah penjelasan tahapan-tahapan dalam penelitian ini:

1. Organize (Mengorganisasi Literatur)

Tahap pertama adalah pengorganisasian literatur yang relevan dengan topik penelitian. Penulis memulai dengan membaca judul dan bagian pembahasan dari setiap literatur untuk memastikan kesesuaiannya dengan tujuan penelitian. Literatur yang relevan kemudian dikelompokkan ke dalam kategori-kategori khusus, misalnya etnomatematika, arsitektur rumah adat Batak, serta teori-teori mengenai kebudayaan Batak. Kategori ini bertujuan untuk mempermudah analisis dan menemukan keterkaitan antar literatur yang ada.

2. Synthesize (Menyintesis Literatur)

Pada tahap kedua, penulis menyintesis hasil dari literatur yang telah dikelompokkan sebelumnya. Proses ini bertujuan untuk menggabungkan temuan-temuan dari berbagai literatur menjadi sebuah kesatuan yang padu. Penulis akan mencari hubungan antar literatur, melihat pola yang ada, serta mengintegrasikan informasi yang relevan dengan topik penelitian. Sebagai contoh, penulis akan menghubungkan konsep geometri dalam etnomatematika dengan aplikasinya dalam

arsitektur rumah adat Batak Toba. Tahap ini bertujuan untuk menyatukan berbagai perspektif yang ada dan memberikan pemahaman yang lebih komprehensif.

3. Identify (Mengidentifikasi Informasi Utama)

Tahap terakhir adalah mengidentifikasi isu utama yang muncul dari literatur yang telah disintesis. Penulis akan mengidentifikasi temuan-temuan penting yang dapat menjawab permasalahan penelitian. Misalnya, bagaimana konsep geometri dalam arsitektur rumah adat Batak Toba dapat dihubungkan dengan pendekatan etnomatematika dalam pendidikan. Dengan mengidentifikasi isu utama, penulis dapat lebih fokus pada kontribusi etnomatematika dalam pelestarian budaya Batak melalui arsitektur rumah adatnya.

Sumber Literasi dan Batasan

Penelitian ini mengandalkan sumber-sumber literatur yang relevan, seperti jurnal nasional, artikel, dan skripsi terdahulu yang sejenis dengan topik ini. Untuk memastikan kesesuaian dan keaktualan sumber literatur, penulis memilih sumber-sumber yang dipublikasikan dalam rentang waktu tertentu, yakni artikel jurnal yang dipublikasikan dalam 3 tahun terakhir. Pemilihan literatur yang lebih baru bertujuan untuk memastikan bahwa penelitian ini tetap relevan dengan perkembangan terkini dalam bidang etnomatematika dan pelestarian budaya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Etnomatematika merupakan pendekatan lintas disiplin yang mengkaji bagaimana matematika hidup dan diterapkan dalam konteks budaya, tradisi, dan kearifan masyarakat lokal. Menurut D'Ambrosio (1985), "etnomatematika membuka wawasan tentang bagaimana berbagai komunitas menggunakan matematika dalam cara-cara yang unik, mencerminkan hubungan mereka dengan lingkungan, budaya, dan kepercayaan lokal." Dalam konten

Rumah bolon adalah simbol budaya masyarakat Batak Toba yang mencerminkan identitas kolektif mereka, sekaligus sebagai manifestasi dari kearifan lokal yang tertanam pada nilai-nilai budaya dan spiritual. Dalam struktur dan desain rumah bolon, terdapat penerapan prinsip-prinsip matematika seperti simetri, pola geometris, proporsi, serta dimensi-dimensi sakral yang menggambarkan hubungan erat antara manusia, alam, dan Sang Pencipta. Penelitian ini bertujuan untuk mengungkapkan bahwa rumah adat Batak Toba bukan hanya sekedar simbol budaya, tetapi juga wujud nyata dari penerapan matematika dalam tradisi masyarakat.

Etnomatematika dalam Arsitektur Rumah Bolon

Arsitektur rumah adat Batak Toba merupakan manifestasi dari integrasi antara prinsip-prinsip matematika dengan nilai-nilai budaya dan sosial masyarakatnya. Rumah Bolon adalah sebuah rumah tradisional yang memiliki struktur arsitektur yang rumit, tetapi di dalamnya terkandung berbagai konsep matematika yang diterapkan secara intuitif oleh masyarakat Batak Toba.

Hidayati (2018) menjelaskan bahwa rumah adat Batak Toba mengandung banyak prinsip geometri seperti simetri, proporsi, dan keseimbangan. Prinsip-prinsip ini tidak hanya diterapkan untuk mencapai keindahan semata, tetapi juga untuk memenuhi kebutuhan fungsional dan simbolis masyarakat Batak yang sangat memperhatikan keselarasan dengan alam dan kekuatan spiritual. Salah satu contoh paling nyata dari penerapan prinsip-prinsip ini adalah pada desain atap rumah Bolon yang tinggi dan melengkung. Atap ini tidak hanya berfungsi sebagai pelindung dari cuaca ekstrem, tetapi juga dirancang dengan perhitungan matematis yang mempertimbangkan sudut

kemiringan dan distribusi beban, yang berfungsi untuk meningkatkan stabilitas bangunan

(Hidayati, 2018).



Gambar 1

Geometri dalam Desain Atap Rumah Bolon



Gambar 2

Salah satu aspek paling mencolok dari desain rumah Bolon adalah struktur atapnya. Atap rumah adat Batak Toba dibangun dengan kemiringan yang tinggi dan melengkung, menggunakan konsep segitiga sama kaki dalam struktur atapnya. Penggunaan segitiga sama kaki ini tidak hanya dipilih berdasarkan pertimbangan estetika, tetapi juga didasarkan pada pertimbangan matematis yang bertujuan untuk meningkatkan stabilitas bangunan. Penggunaan segitiga sama kaki membantu dalam mendistribusikan beban dengan cara yang lebih merata, terutama ketika menghadapi tekanan angin yang kencang atau cuaca ekstrem (Tambunan, 2016).

Menurut Tambunan (2016), segitiga sama kaki adalah bentuk geometri yang sangat stabil secara struktural. Dalam konteks rumah adat Batak Toba, bentuk ini berfungsi untuk memperkuat ketahanan bangunan terhadap tekanan eksternal seperti angin dan hujan lebat. Ini adalah contoh nyata bagaimana masyarakat Batak Toba, meskipun tidak memiliki akses ke teori-teori geometri modern, telah mengembangkan pemahaman yang intuitif tentang stabilitas struktural melalui pengalaman dan pengetahuan turun-temurun.

Proporsi dan Pembagian Ruang dalam Rumah Bolon

Selain geometri, rumah adat Batak Toba juga memperlihatkan penerapan matematika dalam hal proporsi dan pembagian ruang. Setiap bagian rumah Bolon, mulai dari fondasi hingga atap, dirancang dengan proporsi yang seimbang dan memperhatikan pembagian ruang yang harmonis. Pembagian ruang dalam rumah ini mencerminkan keseimbangan yang sejalan dengan konsep-konsep sosial dalam budaya Batak Toba. Hutabarat (2020) menjelaskan bahwa pembagian ruang dalam rumah

Bolon mencerminkan pembagian yang adil antara ruang publik dan privat, yang berkaitan erat dengan prinsip dalihan na tolu dalam budaya Batak. Prinsip ini mengacu pada tiga unsur dasar dalam hubungan sosial Batak: hubungan antara keluarga, masyarakat, dan kekuatan spiritual.

Menurut Hutabarat (2020), struktur rumah Bolon tidak hanya mengutamakan fungsionalitas, tetapi juga menekankan pada prinsip keselarasan sosial. Pembagian ruang di dalam rumah sangat memperhatikan keadilan dan keseimbangan, di mana ruang keluarga inti dan ruang untuk tamu diberikan proporsi yang sesuai. Hal ini mencerminkan pemahaman matematis yang mendalam tentang keseimbangan ruang, yang tidak hanya berdasarkan ukuran fisik tetapi juga simbolis dan sosial.

Pola Geometris dalam Hiasan dan Ukiran Rumah Batak

Selain dalam struktur bangunan, penerapan konsep-konsep matematika juga ditemukan dalam hiasan dan ukiran pada rumah adat Batak. Pola-pola geometris yang simetris dan berulang sering kali ditemukan pada dinding, tiang, dan elemen dekoratif lainnya. Nainggolan (2019) menjelaskan bahwa pola ukiran yang berbentuk segi empat dan segitiga yang sering digunakan dalam rumah adat Batak merupakan contoh penerapan konsep dasar matematika, yaitu simetri dan repetisi. Pola-pola ini tidak hanya berfungsi sebagai dekorasi estetis, tetapi juga mengandung makna filosofis yang dalam.

Simetri dalam ukiran ini melambangkan keseimbangan antara manusia dan alam, serta harmoni dalam kehidupan sosial masyarakat Batak. Dengan menggunakan prinsip matematika seperti simetri dan repetisi, masyarakat Batak mengekspresikan nilai-nilai filosofis yang mendalam mengenai hubungan mereka dengan alam dan sesama manusia. Nainggolan (2019) menekankan bahwa pola-pola ini mencerminkan prinsip matematika yang sering diabaikan dalam kehidupan sehari-hari, tetapi sangat penting dalam menciptakan keselarasan dan keseimbangan dalam budaya Batak.

Proses Konstruksi Rumah Bolon: Pengetahuan Matematika yang Ditransmisikan Secara Turun-Turun

Proses pembangunan rumah adat Batak Toba juga menunjukkan betapa pentingnya pengetahuan matematika dalam kehidupan masyarakatnya. Situmorang (2017) menjelaskan bahwa pembangunan rumah adat Batak tidak hanya mengandalkan tenaga fisik, tetapi juga melibatkan pengetahuan matematis yang diwariskan secara turun-temurun. Setiap tahapan pembangunan, mulai dari pengukuran lahan, perancangan struktur, hingga konstruksi bangunan, melibatkan perhitungan matematis yang sangat presisi.

Penerapan matematika dalam pembangunan rumah Bolon tidak hanya terbatas pada perhitungan arsitektur, tetapi juga melibatkan prinsip-prinsip lainnya, seperti pengukuran jarak, pembagian ruang, dan pengaturan proporsi yang harmonis antara bagian-bagian rumah. Pengetahuan ini diwariskan secara lisan dari generasi ke generasi dan tidak selalu tertulis, tetapi tetap efektif dan sangat penting dalam praktik konstruksi (Situmorang, 2017). Ini menunjukkan bagaimana pengetahuan lokal, meskipun tidak selalu terorganisir dalam bentuk teori formal, tetap mengandung elemen-elemen matematika yang penting.

KESIMPULAN

Arsitektur rumah adat Batak Toba, khususnya Rumah Bolon, merupakan contoh yang sangat menarik tentang bagaimana prinsip-prinsip matematika diterapkan dalam konteks budaya lokal. Penerapan konsep geometri, seperti simetri, proporsi, dan keseimbangan, pada desain Rumah Bolon tidak hanya bertujuan untuk menciptakan

keindahan visual, tetapi juga untuk memenuhi kebutuhan fungsional dan simbolis masyarakat Batak Toba yang sangat memperhatikan hubungan harmonis antara manusia, alam, dan kekuatan spiritual. Atap rumah yang tinggi dan melengkung, misalnya, tidak hanya memiliki fungsi praktis untuk melindungi penghuni dari cuaca ekstrem, tetapi juga dirancang berdasarkan perhitungan matematis yang mempertimbangkan sudut kemiringan dan distribusi beban, memastikan kestabilan struktural yang optimal.

Proses konstruksi Rumah Bolon, yang melibatkan pengetahuan matematis yang diwariskan secara turun-temurun, menunjukkan bagaimana pengetahuan tradisional dapat bertahan dan tetap efektif meskipun tidak didokumentasikan dalam bentuk teori formal. Masyarakat Batak Toba secara intuitif menerapkan matematika dalam setiap tahapan pembangunan, mulai dari pengukuran lahan, perancangan struktur, hingga penataan ruang. Konsep-konsep ini tidak hanya berfungsi dalam konteks arsitektur, tetapi juga mencerminkan nilai-nilai sosial yang lebih besar, seperti prinsip dalihan na tolu, yang menekankan keseimbangan antara aspek spiritual, sosial, dan alam.

DAFTAR PUSTAKA

- D'Ambrosio, U. (2020). Etnomatematika: A contribution to the world of knowledge. Proceedings of the International Congress of Mathematicians, Warsaw.
- Hidayati, N. (2018). Arsitektur Rumah Adat Batak Toba dan Prinsip Geometri dalam Desainnya. *Jurnal Arsitektur Indonesia*, 15(2), 125-136.
- Hutabarat, P. (2020). Keseimbangan Sosial dalam Arsitektur Rumah Bolon: Perspektif Budaya Batak. *Jurnal Budaya dan Arsitektur*, 22(1), 44-58.
- Nainggolan, R. (2019). Simetri dan Repetisi dalam Ukiran Rumah Adat Batak: Studi Kasus pada Rumah Bolon. *Jurnal Seni dan Desain*, 12(3), 88-97.
- Pane, R., & Sihotang, M. (2022). Etnomatematika pada Rumah Bolon Batak Toba. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 5, 384-390.
- Simanungkalit, R. (2022). Penerapan prinsip-prinsip geometris dalam seni ukir Batak Toba: Perspektif etnomatematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 150-158.
- Situmorang, A. (2017). Proses Konstruksi Rumah Bolon dan Pengetahuan Matematika Tradisional. *Jurnal Pengetahuan Tradisional*, 7(2), 114-126.
- Tambunan, H. (2020). Studi Geometri pada Struktur Rumah Bolon. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*.