



EKSPLORASI ETNOMATEMATIKA POLA RUMAH ADAT LAWANG SANGA DI PEKALONGAN

ETHNOMATHEMATICAL EXPLORATION OF THE ARCHITECTURAL PATTERNS OF THE LAWANG SANGA TRADITIONAL HOUSE IN PEKALONGAN

¹⁾Nahya Nadziva, ²⁾Ahmad Faridh Ricky Fahmy², ³⁾Fatma Inayah, ⁴⁾Khilda Cahaya Khamila, ⁵⁾Lutfi Khasanah, ⁶⁾Nisaa'Ussakinah

^{1,2,3,4,5,6}Universitas Islam Negeri K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan

Email: lutfi.khasanah24006@mhs.uingusdur.ac.id, ahmad.faridh.rf@uingusdur.ac.id, khilda.cahaya.khamila24007@mhs.uingusdur.ac.id, nisaa.ussakinah24033@mhs.uingusdur.ac.id, nahya.nadziva24047@mhs.uingusdur.ac.id, fatma.inayah24069@mhs.uingusdur.ac.id

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi konsep etnomatematika pada pola arsitektur Rumah Adat *Lawang Sanga* di Pekalongan melalui identifikasi dan analisis konsep matematika yang terdapat pada bangunannya. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode etnografi. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, studi pustaka, dan dokumentasi. Data dianalisis secara kualitatif melalui tahap reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Rumah *Lawang Sanga* memuat berbagai konsep geometri, seperti geometri bidang, transformasi geometri (translasi dan refleksi), pola bilangan, simetri, serta representasi ruang tiga dimensi. Konsep-konsep tersebut tampak pada tata ruang, pola pintu, dan ornamen bangunan. Temuan ini menunjukkan bahwa Rumah *Lawang Sanga* tidak hanya memiliki nilai budaya dan estetika, tetapi juga mengandung nilai matematis yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber pembelajaran matematika berbasis etnomatematika. Sehingga penelitian ini mampu membuka wawasan baru mengenai hubungan antara budaya dan matematika dalam warisan arsitektur tradisional.

Kata Kunci: Etnomatematika, geometri, rumah adat

Abstract: This study aims to explore ethnomathematical concepts embedded in the architectural patterns of the *Lawang Sanga Traditional House* in Pekalongan through the identification and analysis of mathematical concepts found in the building structure. This study employed a qualitative approach using ethnographic methods. Data were collected through observations, interviews, literature studies, and documentation. The data were analyzed qualitatively through data reduction, data presentation, and conclusion drawing. The findings revealed that the *Lawang Sanga Traditional House* contains various geometric concepts, including plane geometry, geometric transformations (translation and reflection), number patterns, symmetry, and three-dimensional spatial representation. These concepts are reflected in the spatial layout, door patterns, and decorative ornaments of the building. The findings indicate that the *Lawang Sanga Traditional House* not only possesses cultural and aesthetic values but also contains mathematical values that can be utilized as a source of ethnomathematics-based mathematics learning. This study is expected to enrich ethnomathematics studies and support the integration of local culture into mathematics learning.

Keywords: Ethnomathematics, geometry, traditional houses

Cara Sitasi: Nadziva, N., et.all. (2026). Eksplorasi Etnomatematika Pola Rumah Adat *Lawang Sanga* di Pekalongan. *Asimtot: Jurnal Kependidikan Matematika*, “7”(“2”), “147-160”



Dalam upaya mengaitkan matematika dengan realitas budaya lokal, pendekatan etnomatematika telah banyak digunakan untuk mengeksplorasi bagaimana konsep matematika menjadi unsur dalam objek budaya ataupun arsitektur tradisional. Etnomatematika merupakan kajian yang menghubungkan konsep matematika dengan praktik budaya yang berkembang dalam suatu masyarakat (D'Ambrosio, 1988). Bidang ini menyoroti bagaimana aktivitas sehari-hari, seperti kerajinan, seni, permainan tradisional, hingga arsitektur, mengandung ide-ide matematis seperti pola, simetri, pengukuran, dan transformasi (Rosa & Orey 2011).

Salah satu penelitian relevan dilakukan oleh Silviana et al., (2024), yang meneliti sebuah bangunan tua bersejarah bekas karesidenan Pekalongan menunjukkan bahwa bangunan tersebut mewakili konsep-konsep matematika di antaranya bangun datar, bangun ruang dan konsep transformasi geometri. Temuan ini menunjukkan bahwa arsitektur tidak hanya bernilai historis atau estetika, tetapi juga bisa menjadi media atau sarana pembelajaran matematika berbasis budaya lokal.

Kajian terhadap Rumah Adat Selaso Jatuh Kembar di Riau menunjukkan bahwa struktur arsitekturnya memuat pola geometris, proporsi ruang, serta penerapan sistem pengukuran tradisional yang mencerminkan konsep etnomatematika (Tyas et al., 2022). Temuan serupa juga ditemukan di rumah gadang Minangkabau yang menunjukkan elemen kelengkungan, simetri, serta bentuk-bentuk datar seperti segitiga dan trapesium (Rahmawati & Muchlian, 2019). Di tempat lain, rumah adat Tongkonan di Toraja memiliki elemen geometri ruang, hubungan

sudut, serta pola transformasi yang terlihat dari desain atap dan ukirannya (Wahyuni et al., 2023). Sebagian besar penelitian tersebut menunjukkan bahwa rumah adat merupakan sumber yang kaya akan konsep matematika yang dapat diteliti lebih dalam.

Namun, berdasarkan penelusuran literatur yang dilakukan peneliti, belum ditemukan kajian yang secara khusus membahas etnomatematika pada rumah adat *Lawang Sanga* di Pekalongan. Meskipun demikian, berdasarkan ciri-ciri arsitekturnya, rumah *Lawang Sanga* memiliki pola ruang berlapis, struktur simetris, dan ornamen geometris yang sangat mencolok. Ketidakaadaannya penelitian tentang rumah adat ini menciptakan kekosongan dalam literatur etnomatematika di Indonesia, terutama jika dibandingkan dengan studi tentang rumah adat Ogan Komering Ulu yang telah menjelaskan konsep bangun ruang limas dan pengukuran tradisional (Sari et al., 2018) atau rumah adat Batak Toba yang menunjukkan transformasi geometri dan pola numerik budaya (Hidayat et al., 2020). Selain itu, tinjauan sistematis menunjukkan bahwa penelitian etnomatematika pada rumah adat di Indonesia cenderung fokus pada daerah Sumatra, Sulawesi, dan Bali, sementara studi di Jawa masih terbatas (Yustinaningrum, 2024). Keadaan ini semakin menegaskan perlunya penelitian eksploratif pada rumah adat *Lawang Sanga* untuk memperluas dokumentasi konsep matematis yang berdasar pada budaya lokal.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi, mendeskripsikan, serta menganalisis konsep-konsep matematika yang terdapat dalam pola struktur rumah adat *Lawang Sanga*, terutama yang berkaitan



dengan bentuk datar dan ruang, simetri, transformasi geometri, serta pengukuran tradisional. Tujuan ini menjawab masalah utama, yaitu kurangnya kajian akademik yang membahas representasi matematis dari rumah adat *Lawang Sanga* secara menyeluruh. Penelitian ini menggunakan kerangka teori etnomatematika sebagai dasar analisis, di mana pandangan ini menyatakan bahwa aktivitas budaya memuat bentuk-bentuk matematika yang bisa dikenali melalui pengamatan terhadap praktik, simbol, dan artefak budaya. Kerangka ini digunakan untuk menginterpretasikan struktur fisik rumah adat sebagai ekspresi matematis yang diwariskan dari generasi ke generasi.

Dalam kajian etnomatematika, penelitian ini difokuskan pada bidang geometri, khususnya geometri bidang, geometri transformasi, dan representasi spasial tiga dimensi yang terdapat pada pola arsitektur Rumah Adat *Lawang Sanga*. Aspek etnomatematika yang dikaji meliputi bentuk-bentuk geometris pada struktur bangunan, pola simetri dan refleksi pada susunan pintu, konsep translasi pada pengulangan bentuk arsitektur, serta representasi koordinat ruang pada tata letak bangunan. Berbagai studi menunjukkan bahwa pengintegrasian objek budaya ke dalam proses belajar dapat meningkatkan literasi matematika, kemampuan memecahkan masalah, serta hubungan siswa dengan konteks budaya mereka. Sebagai contoh, penelitian terkait tradisi dan struktur adat dalam konteks sosial cenderung mengandung prinsip-prinsip proporsi, relasi, dan sistem pengukuran yang berkarakter matematis (Maulana et al., 2025).

Konsep-konsep matematika yang ada dalam rumah tradisional tidak terpisah, tetapi

saling terkait dengan nilai-nilai budaya, filosofi ruang, dan sistem simbolik milik masyarakatnya. Studi ini bersifat eksploratif, sehingga tidak menyusun hipotesis formal, melainkan dimulai dari asumsi bahwa struktur rumah adat *Lawang Sanga* mengandung konsep geometri yang teratur serta pola matematis yang mirip dengan temuan pada rumah adat di daerah lain. Fokus penelitian terbatas pada analisis pola bangunan, struktur ruang, ornamen geometris, dan teknik pengukuran tradisional dalam *Lawang Sanga*. Kajian tidak mencakup detail sejarah arsitektur secara teknis maupun perbandingan mendalam dengan rumah adat lainnya di luar tinjauan pustaka.

Kontribusi yang diharapkan dari penelitian ini meliputi, penyediaan dokumentasi ilmiah pertama tentang etnomatematika di rumah adat *Lawang Sanga*, penambahan literatur etnomatematika untuk wilayah Jawa, sumber untuk pengembangan pembelajaran matematika yang berbasis kearifan lokal, serta dukungan akademik dalam melestarikan budaya melalui interpretasi matematis yang terarah

Metode Penelitian

Jenis metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode etnografi dengan menggunakan pendekatan kualitatif untuk memahami budaya, bentuk bangunan (arsitektur), dan sejarah secara mendalam mengenai Rumah *Lawang Sanga* Pekalongan. Metode etnografi dipilih karena mampu menghadirkan pemahaman holistik mengenai relasi antara manusia, ruang, dan sejarah, sehingga peneliti dapat melihat bagaimana masyarakat memaknai bangunan tersebut



dalam kehidupan sehari-hari (Raharjo, 2021). Dalam penelitian ini, studi etnografi difokuskan pada sistem pengetahuan arsitektural dan budaya material (*material culture*) yang tercermin dalam pola bangunan Rumah *Lawang Sanga* sebagai representasi aspek etnomatematika, meliputi bentuk geometris, pola transformasi, simetri, dan pengukuran ruang tradisional. Observasi mengarah pada kondisi fisik bangunan, detail arsitektur, pola penggunaan ruang, sejarah, serta dinamika aktivitas warga dan pengunjung yang berkaitan dengan eksistensi Rumah *Lawang Sanga* sebagai situs heritage. Teknik ini penting untuk mengungkap konteks kultural secara langsung sekaligus menangkap fenomena yang tidak terekam dalam data verbal (Sutopo, 2020). Proses pengumpulan data dilakukan pada tanggal 12 November 2025 yang bertempat di kampung batik, kauman, pekalongan. Objek kajian yang diteliti yaitu konsep matematika pada bangunan Rumah *Lawang Sanga*. Fokus penelitian diarahkan pada konsep geometri karena unsur arsitektur Rumah *Lawang Sanga* didominasi oleh pola bentuk, simetri, tata ruang, dan transformasi bangun yang merepresentasikan konsep-konsep geometris secara nyata.

Pendekatan yang dilakukan untuk mendapatkan informasi ialah pendekatan kualitatif dengan melalui observasi lapangan, wawancara, dokumentasi serta studi literatur. Penelitian dimulai dengan mewawancarai narasumber yang memiliki hubungan langsung dengan Rumah *Lawang Sanga* dan mengetahui seluk beluk sejarahnya, yang merupakan pengelola dan juga kepala kampung batik kauman. Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur untuk memberi ruang bagi narasi personal, interpretasi budaya, dan pengalaman

subjektif informan yang menjadi esensi dalam riset kualitatif (Fadillah, 2022). Data penelitian juga diperkuat melalui teknik dokumentasi, yang meliputi pengumpulan foto-foto bangunan, dan arsip historis. Dokumentasi berfungsi sebagai materi triangulasi untuk memverifikasi temuan observasi dan wawancara, sekaligus sebagai bukti visual yang penting dalam kajian etnografi arsitektur (Prabowo, 2019).

Di samping itu, studi pustaka dilakukan dengan menelaah berbagai sumber ilmiah yang berkaitan dengan struktur bangunan Rumah *Lawang Sanga*, sejarah perkembangan arsitekturnya, serta makna filosofis yang terkandung di dalamnya. Data yang diperoleh dari hasil observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi pustaka kemudian dianalisis menggunakan teknik analisis data kualitatif melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Pada tahap reduksi data, peneliti memilah informasi yang relevan dengan aspek etnomatematika, khususnya konsep geometri bidang, transformasi geometri, dan representasi ruang tiga dimensi. Selanjutnya, data disajikan dalam bentuk deskripsi naratif dan dokumentasi visual untuk mempermudah identifikasi pola matematis pada struktur bangunan. Tahap akhir dilakukan dengan menarik kesimpulan berdasarkan keterkaitan antara unsur budaya arsitektur Rumah *Lawang Sanga* dengan konsep-konsep matematika yang ditemukan.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil

Berdasarkan hasil observasi, asal usul nama Rumah *Lawang Sanga* tidak ada penamaan yang khusus melainkan sebutan dari masyarakat lokal di mana istilah tersebut pada



praktiknya adalah sebutan deskriptif atau branding modern yang mengacu pada ciri fisik (9 pintu) dan kemudian diadopsi oleh masyarakat lokal dan media pariwisata. Makna dari *lawang sanga* (pintu sembilan) sendiri merupakan interpretasi simbolik (misalnya, perbandingan dengan "sembilan lubang pada tubuh manusia) yang sering dijumpai dalam berbagai narasi yang dikenal luas sebagai pemahaman lokal atau pemikiran filosofis zaman sekarang. Akan tetapi, berdasarkan penelitian akademis yang ada, interpretasi simbolik ini lebih banyak muncul dalam tulisan yang bersifat populer atau budaya ketimbang dalam karya karya sejarah yang resmi sehingga pernyataan simbolik tersebut harus dianggap sebagai tambahan makna dari budaya saat ini, bukan sebagai bukti sejarah tertulis yang menunjukkan asal-usul bentuk tersebut.

Arsitektur dari bangunannya sendiri merupakan kombinasi dari arsitektur Jawa dan bangsa kolonial sebagaimana yang telah disampaikan oleh Bapak H. Muhammad Fauzi Hidayat sebagai ketua Kampung Batik Kauman. Pola rumah *Lawang Sanga* merupakan konfigurasi ruang dan pintu yang membentuk susunan khas rumah pesisir Jawa, terutama di kawasan Kampung Batik Kauman Pekalongan. Pola ini memadukan denah rumah Jawa tradisional (depan–tengah–belakang) dengan fungsi rumah industri batik yang membutuhkan sirkulasi akses yang luas.

Pola ruang utama rumah *Lawang Sanga* mengikuti prinsip rumah Jawa yang tersusun dalam tiga lapis:

1. Ruang Depan (*Pendhapa* atau Teras Luas), berfungsi sebagai ruang tamu, penerima tamu bisnis, dan aktivitas batik.

Memiliki 3 pintu utama untuk tamu, pekerja, dan akses usaha batik.

2. Ruang Tengah (*Omah Njero* atau Ruang Keluarga), merupakan area inti rumah, tempat aktivitas keluarga berlangsung. Terdiri dari 3 pintu penghubung, masing-masing menuju ruang depan, ruang samping, dan ruang transisi menuju area kerja.
3. Ruang Belakang (Dapur+Ruang Servis) Berfungsi sebagai tempat aktivitas domestik dan servis rumah. Memiliki 1 pintu belakang untuk pekerja dan akses bahan baku.

Struktur tiga lapis ini mencerminkan pola klasik rumah Jawa yang memisahkan ruang publik–semi privat–privat.

Susunan ruang di dalam Rumah *Lawang Sanga* mengikuti pola tiga lapis rumah Jawa, yang terdiri atas ruang depan, ruang tengah, dan ruang belakang. Ruang depan dimanfaatkan sebagai tempat menerima tamu serta area yang berkaitan dengan aktivitas batik. Ruang tengah menjadi pusat kehidupan keluarga, sedangkan ruang belakang berfungsi sebagai area domestik yang mencakup dapur dan ruang servis. Pembagian ruang tersebut menghasilkan pola jumlah pintu 3–3–2–1 yang menunjukkan adanya keteraturan dan perencanaan yang matang. Pola bilangan seperti ini juga ditemukan pada penelitian etnomatematika di rumah adat lain, misalnya pada rumah Selaso Jatuh Kembar di Riau yang memiliki susunan geometris tertentu (Tyas et al., 2022) dan rumah Gadang yang memperlihatkan penggunaan bentuk, kelengkungan, serta penataan ruang yang berpola (Rahmawati & Muchlian, 2019).



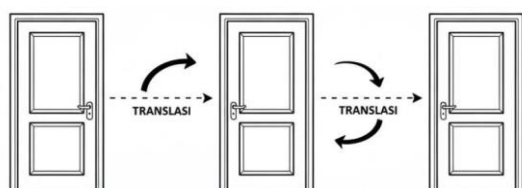
Gambar 1. Pintu Depan

model awal, lalu pintu-pintu pada bagian tengah dibuat dengan bentuk yang sama dan ditempatkan sejajar seperti salinan yang digeser. Karena itu, susunan pintu terlihat rapi, berulang, dan mengikuti pola yang teratur sesuai prinsip translasi dalam geometri

Selain pintu depan dan tengah, pola rumah ini memiliki 1 pintu samping kanan 1 pintu samping kiri. Pintu samping digunakan untuk mobilitas pekerja batik, jalur keluar masuk bahan baku akses cepat dari ruang kerja ke ruang produksi, Menghindari penumpukan aktivitas di pintu depan pola ini lazim ditemukan pada rumah bandar, rumah batik, dan rumah pesisir yang memiliki fungsi ganda (hunian+usaha).

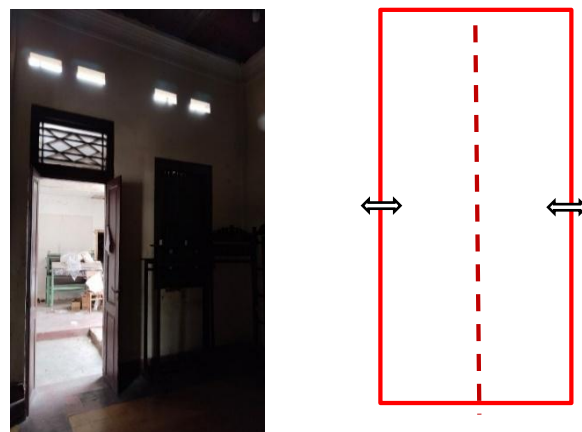


Gambar 2. Pintu Tengah



Gambar 3. Ilustasi Translasi Pintu

Tiga pintu di bagian depan dan tiga pintu di bagian tengah Rumah *Lawang Sanga* sebenarnya memiliki bentuk dan ukuran yang sama. Kesamaan ini menunjukkan bahwa pola pintu tersebut merupakan hasil dari transformasi translasi, yaitu memindahkan bentuk yang sama ke posisi lain dengan jarak yang sejajar dan teratur. Pintu depan menjadi



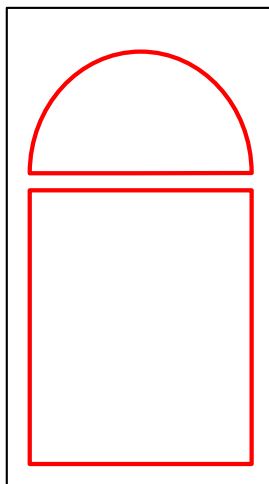
Gambar 4. Pintu Samping Kiri Dan Ilustrasi Refleksi

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa pola pintu pada sisi kanan dan kiri Rumah *Lawang Sanga* mengandung konsep transformasi geometri, khususnya refleksi. Kedua pintu tersebut memiliki bentuk, ukuran, dan posisi yang saling berhadapan secara simetris. Letak pintu kanan yang sejajar dengan pintu kiri mencerminkan adanya poros atau garis cermin yang membelah bangunan secara imajiner. Pola ini tidak hanya memperindah tampilan rumah, tetapi juga

berkaitan dengan fungsi rumah sebagai tempat usaha batik yang membutuhkan akses mobilitas yang seimbang di kedua sisi (Wahyuni et al., 2023). Dengan kata lain, pola refleksi ini muncul dari kebutuhan praktis sekaligus estetika bangunan.



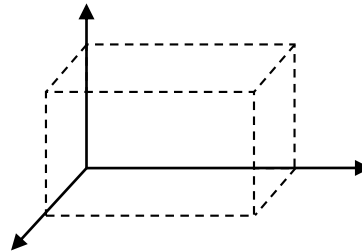
Gambar 5. Pintu Masuk Utama



Gambar 6. Ilustrasi Pola Pintu

Selain pola refleksi, ditemukan juga unsur geometri bangun datar pada desain pintu-pintu masuk. Setiap pintu memiliki struktur dasar berupa bentuk persegi panjang sebagai badan utama pintu. Di bagian atasnya terdapat ornamen setengah lingkaran yang berfungsi sebagai ventilasi sekaligus dekorasi.

Kombinasi dua bentuk geometris tersebut menunjukkan bahwa elemen bangun datar seperti persegi panjang dan setengah lingkaran digunakan dalam arsitektur rumah tradisional. Hal ini sejalan dengan temuan etnomatematika pada rumah adat lain di Indonesia yang juga memanfaatkan bentuk-bentuk dasar geometri untuk menciptakan struktur bangunan yang fungsional sekaligus estetis (Tyas et al., 2022; Rahmawati & Muchlian, 2019).



Gambar 7. Ilustrasi Tiga Dimensi

Temuan lainnya adalah adanya penerapan konsep titik koordinat tiga dimensi pada penataan ruang, khususnya pada ruang tamu dan ruang tengah. Kedua ruang ini memiliki ukuran panjang, lebar, dan tinggi yang jelas sehingga memungkinkan untuk digambarkan dalam sistem koordinat tiga dimensi. Misalnya, titik-titik sudut ruangan dapat direpresentasikan sebagai koordinat (x, y, z) yang menggambarkan posisi setiap sudut dalam ruang. Dengan demikian, struktur ruangan dapat dianalisis secara matematis melalui jarak antartitik, volume ruang, serta hubungan antarbagian ruangan. Penerapan konsep koordinat tiga dimensi ini menegaskan bahwa meskipun rumah tradisional dibangun secara turun-temurun, tetap terdapat pola matematis yang tegas dalam pembagian ruang dan pengukuran bangunan (Tyas et al., 2022).

Secara keseluruhan, bagian ini menunjukkan bahwa Rumah *Lawang Sanga* tidak hanya kaya nilai budaya, tetapi juga



memuat konsep-konsep matematika seperti refleksi, penggunaan bangun datar, dan koordinat tiga dimensi. Konsep tersebut muncul dari kebutuhan fungsional bangunan serta estetika arsitektur tradisional yang diwariskan dari generasi ke generasi.

Pembahasan

Hasil penelitian pola Rumah Adat *Lawang Sanga* di Pekalongan menunjukkan bahwa struktur, fungsi, dan simbolisme arsitekturnya mengandung konsep etnomatematika yang sejalan dengan kerangka teoretis dan temuan empiris tentang bangunan tradisional di berbagai wilayah Indonesia. Temuan lapangan ini menunjukkan bahwa unsur matematis hadir secara alami dalam bangunan tradisional. Temuan tersebut menunjukkan bahwa konstruksi ruang dalam masyarakat lokal tidak terlepas dari pengaruh kebutuhan sosial, ekonomi, dan budaya yang berkembang secara kontekstual dalam kehidupan masyarakat.

Pembahasan ini mengaitkan data empiris dengan teori etnomatematika, arsitektur tradisional Jawa, dan temuan penelitian sebelumnya, serta menjelaskan relevansinya terhadap pembelajaran matematika. Konsep-konsep matematis yang ditemukan, seperti geometri bidang, transformasi geometri, simetri, pola bilangan, dan representasi ruang tiga dimensi, dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar kontekstual dalam pembelajaran matematika berbasis budaya. Selain itu, pola-pola yang muncul secara teratur pada desain rumah pesisir di Pekalongan merepresentasikan integrasi antara aspek budaya, sosial, dan ekonomi masyarakat dengan konsep-konsep

matematis yang berkembang dalam arsitektur tradisional.

Penamaan Lawang Sanga sebagai Konstruksi Budaya Kontemporer.

Sebutan *Lawang Sanga* bukanlah nama resmi dari masa lalu melainkan sebutan yang berkembang di masyarakat modern untuk bangunan yang memiliki sembilan pintu. Raharjo (2021) menjelaskan banyak elemen arsitektur tradisional mengalami rebranding kultural sebagai tanggapan atas tuntutan masyarakat untuk memberikan identitas baru yang lebih mudah diidentifikasi. Masyarakat sering menggunakan simbolisme atau narasi filosofis untuk memperkuat nilai budaya, dan objek warisan lainnya menggunakan model penamaan ini (Sutopo, 2020).

Pandangan masyarakat tentang "sembilan pintu" sebagai representasi dari "sembilan lubang tubuh manusia" telah berkembang dalam budaya populer, bukan dalam kajian histori resmi. Prabowo (2019) menyatakan bahwa masyarakat modern sering memberikan makna simbolik baru pada bangunan tradisional tanpa dasar sejarah yang didokumentasikan. Akibatnya, simbolisme angka sembilan di *Lawang Sanga* dapat dianggap sebagai interpretasi dari budaya modern daripada makna asli yang ada sejak awal pembangunan.

Fenomena *Lawang Sanga* sebagai bentuk budaya kontemporer memberikan contoh yang kaya dalam mempelajari hubungan antara bangunan bersejarah dan ingatan bersama masyarakat modern. Interpretasi umum mengenai "sembilan pintu" sebagai perbandingan dengan "sembilan lubang tubuh manusia" (babahan hawa sanga dalam konsep Jawa) tidak hanya mengisi celah



dalam sejarah, tetapi juga membangkitkan makna filosofis yang kuat dalam kerangka kosmologi lokal. Ide-ide filosofis seperti ini telah diteliti secara mendalam dalam konteks arsitektur tradisional Jawa (Widyastuti, 2021). Dengan demikian, masyarakat modern tidak hanya membentuk penamaan baru sebagai bagian dari proses rebranding budaya, tetapi juga merekonstruksi makna filosofis bangunan agar tetap selaras dengan sistem kepercayaan dan pandangan hidup masyarakat. Proses tersebut menjadi salah satu strategi budaya dalam mempertahankan relevansi bangunan tradisional di tengah perkembangan modernisasi

Penamaan *Lawang Sanga* mencerminkan proses komodifikasi budaya dalam industri pariwisata. Nama yang menarik, mudah diingat, dan terkait dengan cerita filosofis atau mistis (*narrative selling point*) memiliki nilai ekonomi yang lebih tinggi (Andayani, 2022). Dengan demikian, penggunaan nama kontemporer ini merupakan bagian dari strategi pelestarian melalui pemanfaatan, yaitu menjaga bangunan agar tidak usang atau hancur dengan memberinya peran baru sebagai simbol budaya yang menarik wisatawan.

Pola Ruang Tiga Lapis dan Struktur Bilangan 3–3–2–1

Ruang rumah *Lawang Sanga* dibagi menjadi tiga area: depan, tengah, dan belakang. Ini adalah pola rumah Jawa tradisional. Pola tripartit ini selaras dengan hasil Sulistyani et al. (2019) pada rumah Joglo Tulungagung dan Sri Wahyuni et al. (2023) pada rumah Tongkonan. Kedua penelitian tersebut menunjukkan bahwa pembagian

ruang di rumah adat biasanya mencerminkan hierarki antara publik dan semi-privat.

Pola jumlah pintu 3–3–2–1 adalah hasil dari kebutuhan fungsional rumah pesisir yang juga berfungsi sebagai tempat produksi batik. Menurut Luthfiani dan Nalim (2022), rumah pesisir di Pekalongan biasanya memiliki konfigurasi ruang yang fleksibel untuk memungkinkan aktivitas industri rumahan. Oleh karena itu, lebih banyak pintu di bagian depan dan tengah memecah arus tamu, pembeli, tukang batik, dan aktivitas keluarga.

Selain itu, temuan Tyas et al. (2022) pada rumah adat *Selaso Twin Falls* sejalan dengan pola bilangan bertingkat tersebut. Dalam kasus ini, keteraturan bilangan dan pengulangan pola ruang mencerminkan adanya struktur matematis intuitif dalam arsitektur tradisional. Oleh karena itu, struktur 3–3–2–1 dapat dipahami sebagai hasil dari integrasi antara kebutuhan sosial-ekonomi dan pola ruang hierarkis tradisional Jawa.

Integrasi antara pola ruang tradisional tiga bagian (depan, tengah, belakang) dengan struktur pintu 3–3–2–1 di Rumah *Lawang Sanga* adalah contoh nyata dari sinkretisme arsitektural perpaduan antara kebutuhan praktis modern dan kerangka simbolis tradisional. Jika pola ruang tiga bagian (depan publik, tengah semi-privat, belakang privat) mencerminkan hierarki sosial dan kosmologis Jawa, seperti yang diterbitkan dalam penelitian tentang rumah Joglo dan Tongkonan (Sulistyani et al., 2019; Sri Wahyuni et al., 2023), maka konfigurasi jumlah pintu yang tidak merata (3–3–2–1) adalah mekanisme adaptif yang diperlukan karena fungsi ganda rumah pesisir sebagai tempat tinggal dan pusat produksi (Luthfiani dan Nalim, 2022).



Pembagian pintu (3–3) yang paling banyak terdapat di area depan dan tengah sangat penting. Tiga pintu di bagian depan memungkinkan pemisahan jalur masuk yang jelas: satu untuk tamu penting, satu untuk anggota keluarga, dan satu lagi mungkin untuk mengakses bahan dagangan atau bahan baku. Di area tengah, tiga pintu menunjukkan fleksibilitas ruang yang digunakan untuk kegiatan seperti mengeringkan kain batik, memacking, serta tempat duduk semi-formal. Peningkatan jumlah pintu ini secara langsung bertujuan untuk mengelola aliran orang dan material yang tinggi di dalam rumah-industri, sesuai dengan temuan tentang kebutuhan fungsional rumah pesisir (Luthfiani dan Nalim, 2022).

Sebaliknya, penurunan jumlah pintu di area belakang (dua pintu) dan sangat belakang (satu pintu) memperkuat fungsi sebagai ruang privat dan pelayanan. Dua pintu di area belakang (dapur/gudang) kemungkinan untuk akses ke ruang belakang atau sumur, sedangkan satu pintu di ruang paling privat (kamar tidur utama atau ruang ibadah) berfungsi sebagai penghalang akses, menegaskan privasi, dan memberikan ketenangan.

Meskipun didorong oleh kebutuhan fungsional, keteraturan bilangan 3–3–2–1 secara tidak terduga juga memberi dampak pada aspek estetika matematis yang sering ditemukan pada arsitektur tradisional lainnya (Tyas et al., 2022). Keteraturan ini, meskipun tidak disengaja, menciptakan ritme visual yang teratur dan bertingkat, menenangkan indra dan memberikan rasa harmoni di fasad dan interior. Fenomena ini sesuai dengan pandangan bahwa pola bilangan dalam arsitektur tradisional sering kali dipengaruhi

oleh prinsip-prinsip wisma atau proporsi ideal yang diyakini mampu membangun keselarasan (Hakim, 2020). Oleh karena itu, *Lawang Sanga* bukan hanya rumah dengan banyak pintu, ia adalah teks arsitektural yang menceritakan adaptasi fungsional dan pelestarian simbolik secara bersamaan, menjadikannya model menarik dalam studi arsitektur vernakular adaptif (Wiryomartono, 2024).

Transformasi Geometri: Translasi dan Refleksi

Analisis pola pintu pada bagian depan dan tengah menunjukkan adanya penerapan transformasi translasi, yakni repetisi elemen pintu yang memiliki bentuk dan ukuran serupa dalam satu garis horizontal. Muflikhah et al. (2024) menyatakan bahwa ekspresi budaya seperti tarian dan seni rupa memiliki pola translasi umum yang berfungsi sebagai keteraturan visual yang diciptakan secara intuisi. Translasi muncul sebagai solusi praktis untuk alur produksi batik, tamu, dan pekerja di *Lawang Sanga*.

Sementara itu, pola pintu kiri dan kanan rumah menunjukkan perubahan refleksi. Kedua pintu berada dalam posisi simetris terhadap poros imajiner yang membagi bangunan. Agar proses produksi batik tidak tertumpu pada satu pintu, refleksi muncul sebagai kebutuhan untuk mobilitas yang seimbang di rumah *Lawang Sanga*. Pekerja harus dapat mengaksesnya dari kiri dan kanan (Wahyuni et al., 2023). Oleh karena itu, penggunaan translasi dan refleksi dalam rumah ini merupakan representasi matematis dari kebutuhan fungsional industri batik selain aspek estetika.



Selain itu, penggunaan bersama translasi dan refleksi ini bisa dilihat melalui konsep ornamentika arsitektur yang diarahkan oleh prinsip tilik atau estetika yang menarik (Darmawan, 2021). Dengan demikian, *Lawang Sanga* menunjukkan penyatuan yang canggih antara estetika geometris yang berasal dari kebutuhan efisiensi industri dan usaha untuk menyampaikan nilai budaya melalui desain arsitektur. Transformasi geometri pada *Lawang Sanga* menjadi jembatan antara ilmu pasti (matematika) dan praktik (produksi) yang didukung oleh nilai budaya (simetri dan keteraturan).

Penggunaan Bangun Datar dalam Struktur dan Ornamen

Struktur pintu *Lawang Sanga* terdiri dari badan pintu persegi panjang dan bagian ventilasi setengah lingkaran di atasnya. Penggunaan bangunan datar ini menunjukkan pola desain yang serupa dengan rumah adat lain di Indonesia. Ini terlihat dalam penelitian Tyas et al. (2022) yang menemukan bentuk persegi panjang dan lengkung pada struktur rumah *Selaso Jatuh Kembar*, dan dalam penelitian Rahmawati & Muchlian (2019) yang mencatat penggunaan bentuk geometri pada Rumah Gadang Minangkabau.

Gagasan bahwa matematisasi terjadi melalui praktik budaya sehari-hari, bukan konsep formal, diperkuat oleh kehadiran bangun datar dalam elemen arsitektur ini. Menurut Yuningsih et al. (2021), etnomatematika merekam teknik matematis yang muncul secara alami dalam tradisi masyarakat tanpa disadari sebagai "matematika".

Kajian tentang *Lawang Sanga* melalui perspektif etnomatematika menekankan

bahwa arsitektur tradisional berfungsi sebagai tempat penyimpanan pengetahuan matematika yang tersirat dalam praktik budaya (Yuningsih et al. Bentuk-bentuk dasar seperti persegi panjang pada pintu dan setengah lingkaran pada ventilasi (top light) bukan hanya pilihan estetika, melainkan hasil dari pemahaman intuitif terhadap sifat geometris.

Pola ini sesuai dengan penemuan pada bangunan adat lain, seperti rumah *Selaso Jatuh Kembar* (Tyas et al., 2022) dan Rumah Gadang Minangkabau (Rahmawati & Muchlian, 2019), yang menunjukkan konsistensi dalam penggunaan bahasa desain geometris yang berasal dari tradisi lokal di Nusantara. Penggunaan perkiraan proporsional atau satuan ukur lokal (sistem pengukuran tradisional) yang ditemukan dalam tradisi lain (Prabowo, 2019)

Algoritma ini memastikan bahwa bangunan tetap fungsional, stabil, dan sesuai dengan standar proporsional yang diyakini mampu membawa keberuntungan atau keseimbangan. Dengan demikian, *Lawang Sanga* dapat dianggap sebagai contoh arsitektur yang menggabungkan pemahaman intuitif tentang geometri dalam mengintegrasikan fungsi hunian dengan kebutuhan akan keseimbangan proporsional tradisional (Martono, 2020).

Penerapan Titik Koordinat Tiga Dimensi dalam Penataan Ruang

Ruang tamu dan ruang tengah pada Rumah *Lawang Sanga* dapat direpresentasikan ke dalam sistem koordinat tiga dimensi karena memiliki ukuran panjang, lebar, dan tinggi yang tersusun secara teratur. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa struktur geometris pada bangunan tradisional tetap dapat dipetakan



secara matematis meskipun para pembangunnya tidak menggunakan sistem koordinat formal. Keberadaan dimensi ruang yang konsisten memperlihatkan adanya pola pengukuran dan penataan ruang yang terstruktur dalam konstruksi rumah tradisional.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Yuningsih et al. (2021) dan Prabowo (2019) yang menunjukkan bahwa masyarakat tradisional umumnya menggunakan satuan ukur lokal atau perkiraan proporsional dalam menentukan ukuran ruang dan posisi elemen bangunan. Satuan ukur tersebut, seperti depa, jengkal, dan hasta, digunakan secara turun-temurun sebagai dasar dalam membangun struktur ruang yang proporsional dan fungsional. Oleh karena itu, sistem penataan ruang pada Rumah *Lawang Sanga* dapat dipahami sebagai bentuk implementasi matematika yang bersifat implisit dan kontekstual.

Penggunaan satuan ukur lokal dan pendekatan proporsional tersebut menunjukkan bahwa masyarakat tradisional memiliki pemahaman matematis yang berkembang melalui pengalaman budaya dan praktik kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, sistem koordinasi ruang pada Rumah *Lawang Sanga* merepresentasikan implementasi konsep matematika yang menyatukan aspek estetika, ketepatan teknis, dan efisiensi fungsional dalam arsitektur tradisional. Hal ini menegaskan bahwa etnomatematika dalam arsitektur tradisional tidak hanya berfungsi sebagai unsur dekoratif, tetapi juga sebagai bentuk pengetahuan praktis yang mendukung keberlangsungan aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat (Wibisono, 2024).

Simpulan dan Saran

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa Rumah Adat *Lawang Sanga* di Pekalongan mengandung berbagai konsep etnomatematika yang dominan pada bidang geometri, meliputi geometri bidang, transformasi geometri berupa translasi dan refleksi, pola bilangan, simetri, serta representasi ruang dalam sistem koordinat tiga dimensi. Konsep-konsep tersebut tercermin pada pola pintu, tata ruang, bentuk ornamen, dan struktur bangunan yang tersusun secara teratur dan proporsional. Temuan ini menunjukkan bahwa arsitektur Rumah *Lawang Sanga* tidak hanya memiliki nilai budaya dan estetika, tetapi juga merepresentasikan pengetahuan matematis yang berkembang dalam kehidupan masyarakat pesisir Pekalongan. Keteraturan pola ruang dan struktur bangunan mencerminkan integrasi antara kebutuhan sosial, ekonomi, budaya, dan fungsi praktis rumah sebagai hunian sekaligus tempat produksi batik. Selain itu, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsep matematika dapat dipelajari melalui konteks budaya lokal sehingga Rumah *Lawang Sanga* berpotensi menjadi sumber pembelajaran matematika berbasis etnomatematika yang kontekstual dan bermakna.

Saran

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar kontekstual dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi geometri, transformasi geometri, pola bilangan, dan koordinat ruang. Guru dan pendidik dapat mengintegrasikan



unsur budaya lokal, seperti arsitektur Rumah *Lawang Sanga*, ke dalam proses pembelajaran agar peserta didik lebih mudah memahami konsep matematika secara bermakna dan dekat dengan kehidupan sehari-hari. Penelitian lebih lanjut dapat mengembangkan media dan bahan ajar berbasis etnomatematika yang memanfaatkan budaya Rumah Adat *Lawang Sanga*.

Daftar Pustaka

- Andayani, A. (2022). Komodifikasi Budaya dan Strategi Naratif dalam Pariwisata Warisan: Studi Kasus Kawasan Kota Lama. *Jurnal Pariwisata Indonesia*, 10(1), 45-60.
- D'Ambrosio, U. (1988). Ethnomathematics and its Place in The History and Pedagogy of Mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 5(1), 44–48.
- Darmawan, A. (2021). Tilik dan Estetika Pandangan Mata dalam Konsep Ruang Arsitektur Jawa. *Jurnal Estetika dan Desain*, 6(1), 45-58.
- Fadillah, H. (2022). Wawancara Mendalam sebagai Metode Penggalian Makna Kultural. *Jurnal Ilmu Humaniora*, 8(1), 55–69.
- Hakim, R. (2020). Proporsi dan Simbolisme Angka dalam Arsitektur Tradisional Jawa: Mencari Prinsip *Wisma* yang Ideal. *Jurnal Arsitektur Vernakular*, 5(2), 150-165.
- Luthfiani, M. I., & Nalim, Y. (2022). Aktivitas Etnomatematika Pada Kearifan Budaya Lokal Masyarakat Pesisir Kota Pekalongan. *Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 10(2), 407-412.
- Muflikhah, I., Utomo, K., Qona'ah, I., & Mahmudah, U. (2024). Etnomatika: Eksplorasi Materi Garis dan Sudut Pada Tari Rodat Kota Pekalongan. *Jurnal Fibonacci*, 5(2), 26-31.
- Prabowo, D. (2019). *Dokumentasi Visual untuk Kajian Arsitektur Tradisional*. Serambi Ilmu.
- Putra, A. F. (2023). Mitos Kontemporer dan Autentisitas dalam Pelestarian Bangunan Cagar Budaya. *Jurnal Konservasi Arsitektur*, 7(1), 1-15.
- Raharjo, B. (2021). *Etnografi dalam Studi Heritage Indonesia*. Pustaka Nusantara.
- Rahmawati, Y. R., & Muchlian, M. (2019). Eksplorasi etnomatematika Rumah Gadang Minangkabau Sumatera Barat. *Jurnal Analisa*, 5(2), 123–136.
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2011). *Ethnomathematics: The cultural aspects of mathematics*. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 4(2), 32–54.
- Santosa, I. (2023). Geometri dan Dimensi Spasial sebagai Ekspresi Sosio-Ekonomi dalam Arsitektur Pesisir Jawa. *Jurnal Sosiologi Arsitektur*, 7(1), 1-18.
- Senduk, S. A., & Saija, L. M. (2023). Eksplorasi Etnomatematika Pada Gerakan Tari Manuk Dadali Terhadap Konsep Geometri. *Jurnal Padagogik*, 6(1), 10-24.
- Setiadi, R. (2024). Dialektika Arsitektur Pesisir: Warisan Budaya dan Pragmatisme Ekonomi dalam Rumah Bandar. *Jurnal Studi Kawasan Pesisir*, 9(1), 1-15.



- Silviana, M. F., Trivianti, K. A., Kusuma, M. S., & Fahmy, A. F. R. (2024). Eksplorasi Etnomatematika pada Bangunan Tua Bekas Karesidenan Pekalongan. *Circle: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 126-137.
- Simatupang, R. K. (2022). Harmoni Kosmis dan Simetri dalam Arsitektur Tradisional Nusantara. *Jurnal Filsafat dan Kebudayaan*, 15(2), 110-125.
- Sulistiyani, A. P., Windasari, V., Rodiyah, I. W., & Muliawati, N. E. (2019). Eksplorasi etnomatematika rumah adat Joglo Tulungagung. *Media Pendidikan Matematika*, 7(1), 22-28.
- Sutopo, A. (2020). Observasi Partisipatif dalam Riset Budaya. *Jurnal Penelitian Sosial*, 15(2), 133-147.
- Tyas, A., Ursia, A., & Usdinoari, C. (2022). Kajian etnomatematika pada struktur bangunan Rumah Adat Riau Selaso Jatuh Kembar. *PRISMA: Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 5, 397-405.
- Wahyuni, N. R. S., Purwanto, A. R., & Minarti, S. (2023). Eksplorasi Etnomatematika Pada Rumah Adat Tongkonan Tana Toraja. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 6(2), 306-315.
- Wibisono, H. (2024). Etnomatematika sebagai Ilmu Terapan: Kasus Proporsi Bangunan Cagar Budaya. *Jurnal Konservasi dan Kearifan Lokal*, 10(2), 50-65.
- Widyastuti, R. (2021). *Babahan Hawa Sanga* dalam Kosmologi Jawa: Tinjauan Filologis dan Implikasinya pada Arsitektur Tradisional. *Jurnal Filsafat Nusantara*, 4(2), 112-128.
- Wirawan, I. S. (2023). Intelektualitas Lokal dalam Arsitektur Vernakular: Sintesis Estetika, Etika, dan Ekonomi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Arsitektur*, 14(2), 110-125.
- Wiryomartono, B. (2024). Arah Baru Studi Arsitektur Vernakular: Menuju Model Adaptif dan Berkelanjutan. *Jurnal Konservasi dan Adaptasi*, 8(1), 1-18.
- Yuningsih, N., Nursuprianah, I., & Manfaat, B. (2021). Eksplorasi Etnomatematika pada Rancang Bangun Rumah Adat Lengkong. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika Jakarta*, 3(1), 1-13.