

Etnomatematika: Pengetahuan Konseptual Ahli Bangunan pada Proses Membangun Rumah Sederhana

Gilang Setia, Eko Yulianto , Sri Tirto Madawistama 

How to cite : Setia, G., Yulianto, E., & Madawistama, S. T. (2025). Etnomatematika: Pengetahuan Konseptual Ahli Bangunan pada Proses Membangun Rumah Sederhana. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 5(2), 823 – 837. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v5i2.2764>

To link to this article : <https://doi.org/10.51574/kognitif.v5i2.2764>



Opened Access Article



Published Online on 15 June 2025



Submit your paper to this journal



Etnomatematika: Pengetahuan Konseptual Ahli Bangunan pada Proses Membangun Rumah Sederhana

Gilang Setia¹, Eko Yulianto^{2*} , Sri Tirta Madawistama³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Siliwangi

Article Info

Article history:

Received Feb 14, 2025

Accepted May 07, 2025

Published Online Jun 15, 2025

Keywords:

Etnomatematika
Pengetahuan Konseptual
Rumah Sederhana

ABSTRAK

Salah satu kegiatan masyarakat yang erat kaitannya dengan etnomatematika adalah proses membangun rumah sederhana. Dalam praktiknya, para ahli bangunan sering kali secara tidak sadar menerapkan konsep matematika melalui metode yang diwariskan secara turun-temurun untuk memastikan keakuratan hasil pekerjaannya. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengetahuan konseptual ahli bangunan pada proses membangun rumah sederhana. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif dengan pendekatan etnografi dengan pengumpulan data terdiri dari observasi, wawancara, dan dokumentasi. Penelitian ini melibatkan ahli bangunan di Desa Sundakerta Kecamatan Sukahening Kabupaten Tasikmalaya sebagai sumber utama. Teknik analisis data menggunakan model analisis Miles dan Huberman, yang mencakup reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Data dianalisis secara deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ahli bangunan menerapkan berbagai konsep matematika dalam tiga tahapan utama membangun rumah sederhana, yaitu perencanaan, pengerjaan struktur utama, dan penyelesaian akhir. Pada tahap perencanaan, ahli bangunan menggunakan konsep luas, skala, perbandingan, rata-rata dan diskon untuk menentukan ukuran rumah serta estimasi material dan tenaga kerja. Pada tahap pengerjaan struktur utama, ahli bangunan menerapkan teorema Pythagoras untuk memastikan sudut siku-siku menggunakan metode tali 3,4,5 (triple Pythagoras), serta menggunakan konsep tersendiri dalam menentukan kemiringan atap tanpa menyadari keterkaitannya dengan perbandingan trigonometri. Selain itu, konsep volume dan deret digunakan dalam perhitungan kebutuhan material dan ventilasi. Pada tahap penyelesaian akhir, konsep transformasi geometri dan kesebangunan diterapkan dalam pemasangan keramik dan pintu agar tetap proporsional, serta konsep volume digunakan dalam perhitungan kapasitas bak mandi. Seluruh pengetahuan konseptual ahli bangunan ini termasuk ke dalam jenis pengetahuan tentang prinsip yang mendasari prosedur.



This is an open access under the CC-BY-SA licence



Corresponding Author:

Eko Yulianto,
Program Studi Pendidikan Matematika,
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Siliwangi,
Jl. Siliwangi No. 24, Kota Tasikmalaya, Jawa Barat, 46115, Indonesia
Email: ekoyulianto@unsil.ac.id

Pendahuluan

Matematika dan budaya jika dilihat secara sekilas tampak bertolak belakang. Matematika sering dianggap sebagai disiplin ilmu yang eksak, objektif, dan universal. Sebaliknya, budaya bersifat dinamis, subjektif, dan kontekstual, berkembang berdasarkan kebiasaan dan nilai-nilai masyarakat. Namun, jika ditelaah lebih dalam melalui studi etnomatematika, pandangan ini berubah. Etnomatematika menegaskan bahwa matematika dan budaya bukanlah dua entitas yang sepenuhnya terpisah, melainkan saling terkait dan berinteraksi dalam berbagai aspek kehidupan manusia (D'Ambrosio, 1985).

Etnomatematika sendiri merupakan studi yang mengeksplorasi hubungan antara matematika dan budaya, dengan menunjukkan bagaimana keduanya berinteraksi dan saling mempengaruhi (Pathuddin & Nawawi, 2021). Dalam studi ini, matematika tidak hanya dipahami sebagai bahasa universal yang berdiri sendiri, tetapi juga sebagai produk budaya yang berkembang sesuai dengan konteks sosial masyarakat tertentu. Melalui perspektif etnomatematika, matematika dan budaya dapat dilihat sebagai entitas yang berkembang secara sinergis, dipraktikkan dalam berbagai bentuk, dan dipengaruhi oleh nilai, tradisi, serta kebutuhan setiap kelompok masyarakat (Jurdak, 2016).

Salah satu aktivitas masyarakat yang terkait dengan etnomatematika yaitu membangun rumah (Iqbal et al., 2018). Lingkungan pertukangan atau pekerjaan para ahli bangunan menjadi contoh nyata bagaimana konsep matematika diterapkan secara terampil dalam kehidupan sehari-hari. Menariknya, banyak ahli bangunan yang tanpa sadar menggunakan konsep matematika secara langsung dalam pekerjaannya, meskipun sebagian besar hanya memiliki latar belakang pendidikan formal hingga tingkat sekolah dasar, bahkan ada yang tidak pernah mengenyam pendidikan formal sama sekali (Rohmadina, 2017). Fenomena ini menunjukkan bahwa matematika bukan hanya domain yang dipelajari di ruang kelas formal, tetapi juga dapat berkembang melalui pengalaman praktis di lingkungan kerja dan sosial.

Pengetahuan konseptual memegang peran penting dalam memastikan penerapan konsep matematika sesuai dengan aturan-aturan yang berlaku. Pengetahuan konseptual, sebagaimana didefinisikan oleh Kilpatrick et al. (2001), melibatkan pemahaman yang menyeluruh tentang konsep-konsep, operasi, dan hubungan antar elemen dalam matematika. Dalam konteks etnomatematika, pengetahuan konseptual ini menjadi landasan bagaimana masyarakat, termasuk ahli bangunan, mampu menerapkan konsep matematika dengan pendekatan yang bersifat praktis. Pemahaman mendalam ini memungkinkan seseorang untuk menjembatani teori dan praktik, menciptakan solusi yang adaptif terhadap kebutuhan sehari-hari (Maharjan, 2021). Dengan kata lain, kemampuan memahami matematika tidak hanya tergantung pada pendidikan formal, tetapi juga pada pengalaman dan kepekaan terhadap lingkungan. Pengetahuan ini menjadi semakin penting karena penerapan matematika dalam budaya sering kali didasarkan pada pengalaman dan intuisi. Meski sering dilakukan secara naluriah, cara orang menerapkan matematika dalam budaya tetap dapat mencerminkan aturan-aturan dasar yang berlaku (Muhtadi et al., 2017).

Ahli bangunan merupakan salah satu contoh nyata penerapan etnomatematika, di mana prinsip-prinsip matematika diterapkan secara intuitif dalam budaya kerjanya. Dalam praktiknya, ahli bangunan mengandalkan pengalaman dan pemahaman praktis untuk menyelesaikan berbagai perhitungan. Meskipun jarang menggunakan konsep matematika, hasil kerja ahli bangunan sering kali menunjukkan tingkat ketepatan yang tinggi, mendekati konsep-konsep matematis yang diajarkan secara akademis (Ba'ru & Ranteallo, 2019). Hal ini menunjukkan bahwa pengalaman dan intuisi dapat menggantikan teori dalam situasi tertentu. Pendekatan intuitif mampu menghasilkan solusi yang hampir setara dengan konsep matematika yang ada, terutama jika memiliki pengalaman lapangan yang cukup (Goetz, 2024).

Di sisi lain, pentingnya mengeksplorasi bagaimana pendekatan intuitif yang digunakan oleh ahli bangunan dapat mencerminkan konsep-konsep matematika yang ada (Strahl, 2024). Ketika penerapan intuitif ahli bangunan menghasilkan solusi yang akurat, hal ini menunjukkan bahwa pengalaman dan praktik di lapangan mampu menjadi sarana efektif untuk memahami dan mengimplementasikan matematika. Ketepatan tersebut memperlihatkan bagaimana pengetahuan konseptual yang bersumber dari pengalaman praktis dapat terintegrasi dengan konsep-konsep matematika yang ada. Pendekatan berbasis budaya seperti etnomatematika menunjukkan bahwa teori dan praktik sering kali berjalan secara sinergis, memperkuat pemahaman matematika melalui konteks nyata (Budiarto & Setianingsih, 2019).

Hubungan antara matematika dan ahli bangunan ini menarik untuk dieksplorasi lebih jauh, khususnya dari perspektif pengetahuan konseptual yang digunakan dalam proses membangun rumah sederhana. Pengetahuan konseptual ini mencerminkan bagaimana ahli bangunan menerapkan konsep-konsep matematika dalam pekerjaannya. Matematika dalam konteks non-formal sering kali muncul secara alami melalui aktivitas sehari-hari yang berkaitan dengan pengukuran, perhitungan, dan desain, yang secara intuitif digunakan oleh individu dalam menyelesaikan masalah praktis (Bishop, 1997). Dengan memahami aspek ini, penelitian dapat memberikan gambaran mengenai bagaimana pengalaman praktis mampu menghasilkan ketepatan yang selaras dengan konsep-konsep matematika.

Jika ditemukan perbedaan atau pendekatan yang tidak sepenuhnya selaras dengan konsep matematika yang ada, hal tersebut dapat menjadi peluang untuk menggali lebih dalam. Eksplorasi semacam ini berpotensi mengungkap metode atau pola baru yang lebih relevan dan spesifik sesuai kebutuhan di lapangan. Inovasi praktis dalam pendidikan matematika tidak hanya memperluas wawasan tetapi juga mendorong perkembangan teori baru yang lebih adaptif (Marethi et al., 2024). Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk menggambarkan bagaimana matematika diterapkan secara konseptual oleh ahli bangunan, tetapi juga membuka kemungkinan adanya inovasi yang dapat memperkaya pemahaman dan pengembangan dalam bidang matematika.

Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini berjudul "Etnomatematika: Pengetahuan Konseptual Ahli Bangunan Pada Proses Membangun Rumah Sederhana". Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengetahuan konseptual ahli bangunan pada proses membangun rumah sederhana.

Metode

Jenis dan Subjek

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain etnografi. Desain ini dipilih karena sesuai untuk menggali secara mendalam praktik budaya matematika yang dilakukan oleh ahli bangunan dalam konteks alami. Pendekatan kualitatif memungkinkan pemahaman menyeluruh terhadap fenomena melalui interaksi langsung dengan objek yang diteliti (Sugiyono, 2022). Pendekatan etnografi mendukung keterlibatan peneliti dalam kehidupan kelompok budaya tertentu untuk mengamati secara langsung praktik yang berkaitan dengan fokus penelitian. Dalam etnografi, perhatian difokuskan pada proses interaksi sosial dan makna budaya yang terungkap melalui observasi dan wawancara selama periode tertentu (Creswell dalam Sopamena et al., 2018).

Subjek penelitian dipilih secara purposive dengan pertimbangan memenuhi kriteria yang relevan untuk penelitian ini (Sugiyono, 2022). Subjek dalam penelitian ini adalah ahli bangunan yang memiliki pengalaman lebih dari 15 tahun dalam membangun rumah dan telah terampil membangun rumah sederhana. Secara demografis, subjek berdomisili di Desa Sundakerta, Kecamatan Cisayong, Kabupaten Tasikmalaya. Pemilihan subjek

mempertimbangkan keterkaitan antara pengalaman kerja dan relevansi dengan praktik bangunan tradisional yang menjadi fokus kajian.

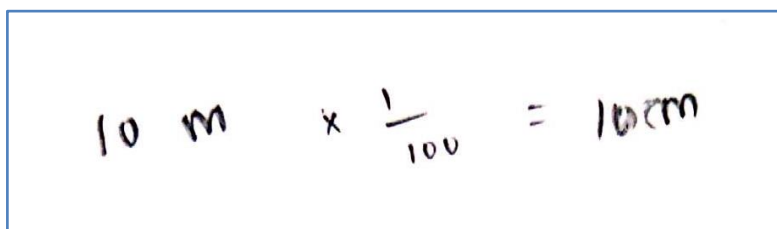
Instrumen, Prosedur, dan Analisis

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti, sebagaimana lazim dalam pendekatan kualitatif, di mana peneliti berperan sebagai pengumpul dan penganalisis data utama (Sugiyono, 2022). Instrumen pendukung yang digunakan meliputi pedoman observasi, panduan wawancara semi-terstruktur, dan lembar dokumentasi yang telah divalidasi. Prosedur pengumpulan data mencakup observasi partisipatif terhadap aktivitas pembangunan, wawancara semi-terstruktur untuk mengeksplorasi persepsi dan penerapan matematika secara intuitif, serta dokumentasi berupa foto, catatan lapangan, dan hasil kerja bangunan. Teknik analisis data mengacu pada model Miles dan Huberman (Sugiyono, 2022), yang terdiri atas tiga tahap utama. Pertama adalah reduksi data, yaitu menyaring informasi yang relevan dari hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi untuk difokuskan pada aspek utama. Kedua adalah penyajian data dalam bentuk diagram, uraian singkat, atau hubungan antar-kategori untuk mempermudah penarikan kesimpulan. Terakhir adalah verifikasi kesimpulan, di mana hasil penelitian disusun menjadi temuan baru yang memberikan pemahaman lebih baik tentang praktik etnomatematika ahli bangunan.

Hasil Penelitian

Dalam membangun rumah sederhana, terdapat beberapa tahapan utama yang melibatkan penerapan konsep-konsep matematika. Tahapan-tahapan tersebut meliputi tahap perencanaan, termasuk menentukan ukuran, kebutuhan material berdasarkan luas bangunan, waktu dan banyak pekerja. Tahap ini dilanjutkan dengan pengerjaan struktur utama, meliputi pembuatan pondasi, pemasangan dinding, hingga atap. Tahapan ini diakhiri dengan penyelesaian akhir, termasuk pemasangan keramik, instalasi air, pemasangan pintu dan elemen dekoratif lainnya, di mana kualitas pekerjaan dicek secara menyeluruh untuk memastikan hasil yang memuaskan.

Dalam tahap perencanaan, penting untuk menghitung luas bangunan guna menentukan kebutuhan material secara detail. Ketika peneliti bertanya, "Jika panjang aslinya 10 meter, berapa ukuran yang terlihat di denah dengan skala 1:100?" Dijawab, "Caranya tinggal kalikan 10 meter dengan skala 1:100, jadi hasilnya 10 cm." Penjelasan lebih lanjut dapat dilihat dalam Gambar 1.



$$10 \text{ m} \times \frac{1}{100} = 10 \text{ cm}$$

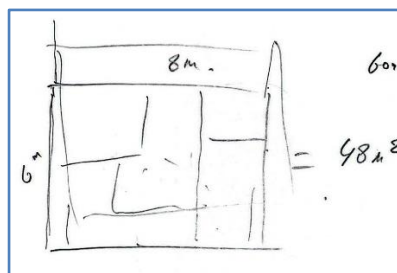
Gambar 1. Jawaban Ahli Bangunan Tentang Konsep Skala

Jawaban ini, jika dikaitkan dengan konsep matematika, menunjukkan penerapan konsep skala. Ukuran denah dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Ukuran Sebenarnya} = \frac{\text{Ukuran Denah}}{\text{Skala}}$$

Masih dalam tahap perencanaan, penting untuk menghitung luas bangunan guna menentukan kebutuhan material secara detail. Ketika peneliti bertanya, "Luas rata-rata rumah ini sekitar 6×8 meter. Jadi, kalau 6×8 meter, luasnya berapa?", jawaban yang diberikan

adalah, “Luasnya dihitung dari panjang $\times$ lebar, yaitu $6 \times 8 = 48$ meter persegi. Setelah itu, barulah menghitung kebutuhan bahan sesuai luasnya.” Penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada Gambar 2.

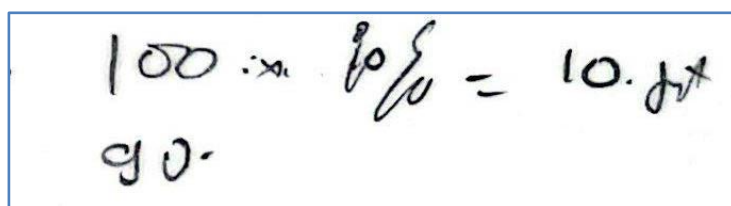


Gambar 2. Jawaban Ahli Bangunan Tentang Konsep Luas

Jawaban ini, jika dikaitkan dengan konsep matematika, menunjukkan penerapan konsep dasar luas persegi panjang, yang dapat ditulis dengan rumus:

$$\text{Luas} = \text{Panjang} \times \text{Lebar}$$

Tahapan perencanaan juga mencakup estimasi biaya pembangunan. Ketika peneliti bertanya, “Kalau total harga bahan 100 juta dan dapat diskon 10%, berapa yang harus dibayar?”, jawaban yang diberikan adalah, “Diskon dihitung 10% dari 100 juta, yaitu 10 juta. Jadi, total yang harus dibayar adalah 100 juta dikurangi 10 juta, yaitu 90 juta.” Penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Jawaban Ahli Bangunan Tentang Konsep Diskon

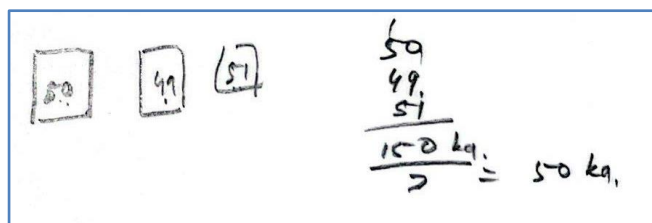
Jawaban ini, jika dikaitkan dengan konsep matematika, menunjukkan penerapan konsep persentase dalam menghitung diskon. Diskon dihitung dengan rumus:

$$\text{Diskon} = \text{Harga awal} \times \text{Persentase diskon}$$

Dan total yang harus dibayar dapat dihitung dengan

$$\text{Total Bayar} = \text{Harga awal} - \text{Diskon}$$

Tahapan perencanaan pembangunan juga mencakup penghitungan material secara terperinci, termasuk berat dan jumlah bahan yang diperlukan. Ketika peneliti bertanya, “Kalau kita punya tiga jenis semen dengan berat masing-masing 50 kg, 49 kg, dan 51 kg, rata-rata beratnya berapa?” Jawaban yang diberikan adalah, “Rata-rata beratnya dihitung dengan menjumlahkan ketiganya, yaitu $50 + 49 + 51 = 150$ kg, lalu dibagi jumlahnya, yaitu 3. Jadi, rata-ratanya 50 kg.” Penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada Gambar 4



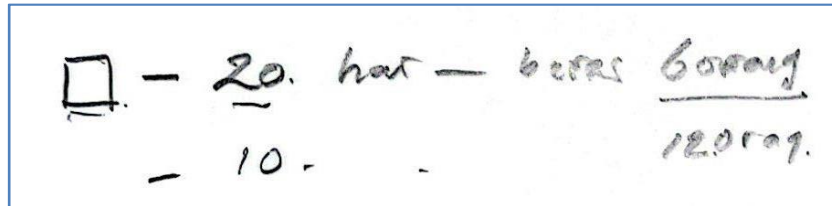
Gambar 4. Jawaban Ahli Bangunan Tentang Konsep Rata-Rata

Jawaban ini, jika dikaitkan dengan konsep matematika, menunjukkan penerapan konsep

rata-rata, yang dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Rata - rata (mean)} = \frac{\text{Jumlah data}}{\text{Banyak data}}$$

Pada tahap perencanaan juga mencakup perhitungan tentang estimasi waktu dan tenaga kerja. Peneliti mengajukan pertanyaan “Kalau satu rumah selesai dalam 20 hari dengan 6 pekerja, kalau mau selesai 10 hari, butuh berapa pekerja?” Jawaban yang diberikan adalah, “Kalau waktu dikecilkan setengahnya, jumlah pekerja harus dilipatkan dua. Jadi, untuk 10 hari, dibutuhkan 12 pekerja.” Penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada [Gambar 5](#).

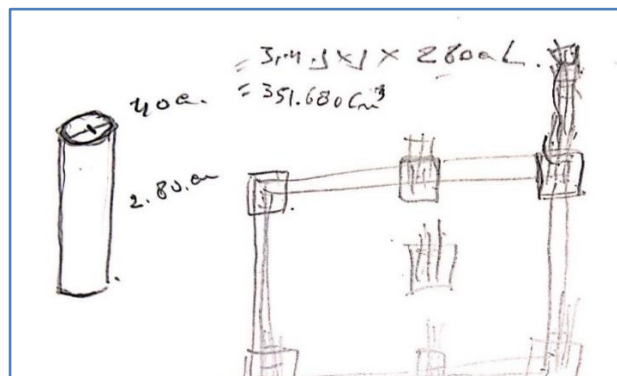


Gambar 5. Jawaban Ahli Bangunan Tentang Konsep Perbandingan

Jawaban ini, jika dikaitkan dengan konsep matematika, menunjukkan penerapan konsep perbandingan berbalik nilai. Dalam kasus ini, waktu penyelesaian pekerjaan berbanding terbalik dengan jumlah pekerja. Dapat dihitung dengan rumus:

$$\frac{\text{Lama waktu pertama}}{\text{Lama waktu kedua}} = \frac{\text{Jumlah pekerja kedua}}{\text{Jumlah pekerja pertama}}$$

Pembangunan rumah sederhana dilanjutkan ke tahap pengerjaan struktur utama yang diawali dengan pembuatan pondasi. Ketika peneliti bertanya “Bagaimana cara menghitung luas tiang bulat?” Jawaban yang diberikan adalah, “Luasnya dihitung pakai rumus lingkaran. Misalnya, diameter tiang 40 cm, jadi jari-jarinya 20 cm. Kalau tingginya 280 cm, luasnya dihitung pakai rumus volume tabung: $3,14 \times 20^2 \times 280$ itu 351.680.” Penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada [Gambar 6](#).



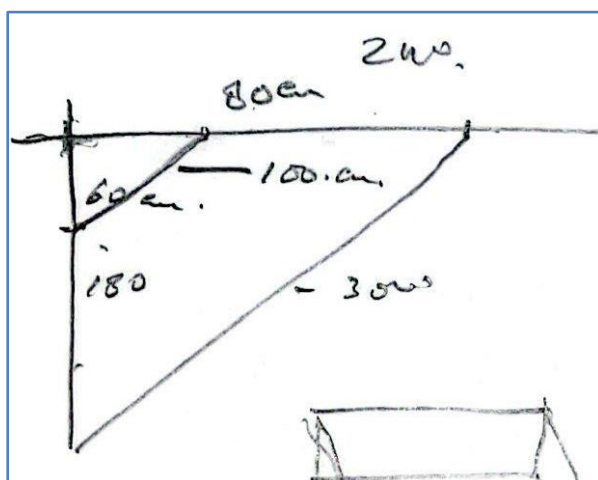
Gambar 6. Jawaban Ahli Bangunan Tentang Konsep Volume

Jawaban ini, jika dikaitkan dengan konsep matematika, menunjukkan penerapan konsep volume tabung. Volume tabung dihitung dengan rumus:

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

Tahap berikutnya dalam pengerjaan struktur utama adalah pemasangan dinding. Peneliti bertanya, “Tadi kan udah berdiri nih Pak udah dibata juga bangunannya terus kan pasti ini tuh sudut rumahnya suka diukur biar siku-siku gimana?” jawaban yang diberikan adalah, “Untuk perhitungan manual, kita menggunakan tali. Tarik tali dari titik ini ke satu sisi dan tali lainnya ke sisi seberang untuk membentuk sudut 90 derajat. Ambil jarak 80 cm dan 60 cm, lalu tarik tali hingga jaraknya 1 meter. Jika belum tepat 1 meter, berarti sudutnya belum 90 derajat. Untuk

memastikan, jaraknya harus 100 cm. Agar lebih akurat, bisa dikalikan tiga kali lipat, jadi 8 cm jadi 240 cm, dan 6 cm jadi 180 cm, sehingga total jarak menjadi 3 meter.” Penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada [Gambar 7](#).

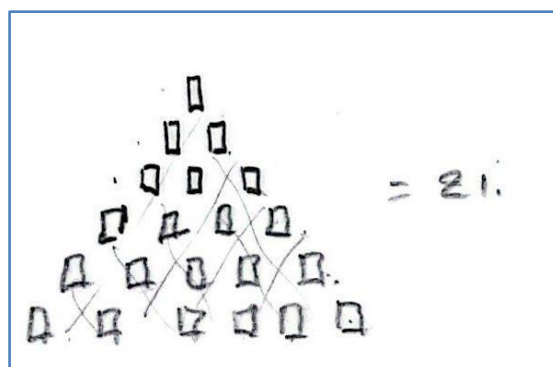


Gambar 7. Jawaban Ahli Bangunan Tentang Konsep Teorema Pythagoras

Jawaban ini, jika dikaitkan dengan konsep matematika, menunjukkan penerapan konsep Teorema Pythagoras untuk memastikan sudut siku-siku. Rumusnya adalah:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

Masih pada tahap pemasangan dinding, Peneliti bertanya, “Jika ventilasi bertambah 1 di setiap tingkat, pada tingkat keenam jumlahnya berapa?” Jawaban yang diberikan adalah, “Pada tingkat pertama ada 1 ventilasi, kedua 2, ketiga 3, dan seterusnya. Jumlah total pada tingkat keenam adalah $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 = 21$.” Penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada [Gambar 8](#).



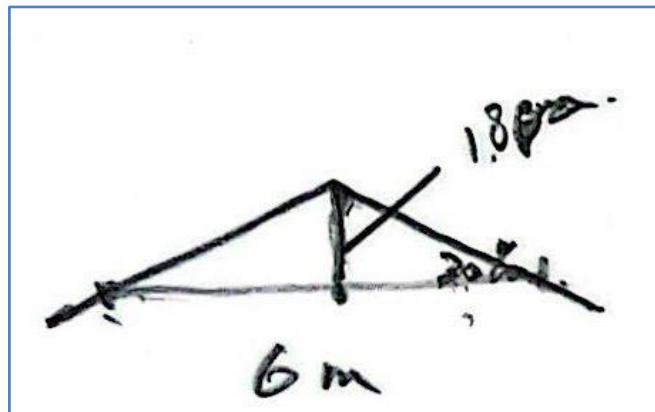
Gambar 8. Jawaban Ahli Bangunan Tentang Konsep Deret

Jawaban ini, jika dikaitkan dengan konsep matematika, menunjukkan penerapan konsep deret aritmatika. Dalam pola ini, jumlah ventilasi pada setiap tingkat bertambah satu dibandingkan tingkat sebelumnya. Pola ini memiliki suku pertama $a = 1$, beda $b = 1$, dan jumlah suku $n = 6$. Rumus jumlah suku deret aritmatika yaitu:

$$S_n = \frac{n}{2} (2a + (n - 1)b)$$

Pada tahap struktur utama, setelah pemasangan dinding selesai, langkah berikutnya adalah pemasangan atap. Kemiringan atap harus dihitung dengan cermat agar stabil dan berfungsi dengan baik. Peneliti bertanya, “Bagaimana cara menentukan kemiringan atap?” Dijawab, “Jika lebar atap 6 meter, dengan kemiringan 30 derajat, maka tinggi atapnya adalah 6 meter dikali 30 derajat, hasilnya 180 cm. Jadi, tinggi atap di titik as (titik tengah) adalah 180

cm, kemudian dibuat kuda-kuda." Penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada [Gambar 9](#).



Gambar 9. Jawaban Ahli Bangunan Tentang Konsep Trigonometri

Penjelasan ini menunjukkan bahwa ahli bangunan menggunakan pendekatan sederhana untuk menentukan tinggi atap, yaitu dengan mengalikan panjang dengan sudutnya. Jika dikaitkan dengan konsep matematika, hal ini dapat dimodelkan menggunakan konsep perbandingan trigonometri yang dapat dihitung dengan rumus:

$$\frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}} = \tan \theta$$

Setelah struktur utama selesai, langkah berikutnya adalah penyelesaian akhir. Tahap ini mencakup pemasangan elemen seperti keramik, pintu, dan pengecatan, serta fitur fungsional seperti bak mandi. Peneliti bertanya, "Berapa banyak air yang diperlukan untuk bak mandi jika panjangnya 3 meter, lebar 2 meter, dan tinggi 1 meter?" Dijawab, "Volume bak dihitung dengan panjang kali lebar kali tinggi, jadi 3 meter dikali 2 meter dikali 1 meter = 6 meter kubik. Satu meter kubik setara dengan 1.000 liter, jadi total volume airnya 6.000 liter." Penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada [Gambar 10](#).

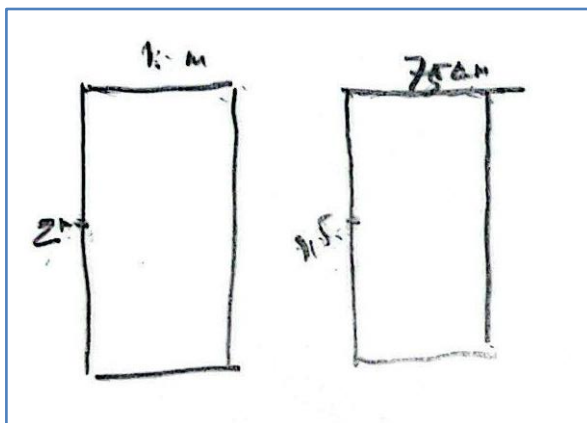
$$\begin{aligned} P \times L \times T . \\ 3 \times 2 \times 1 . &= 6 \text{ m}^3 . \\ 1 \text{ m}^3 &= 1000 \text{ Lt} \times 6 . \\ &6000 \text{ Lt} . \end{aligned}$$

Gambar 10. Jawaban Ahli Bangunan Tentang Konsep Volume

Jawaban ini menunjukkan penerapan konsep volume balok. Rumus mencari volume balok yaitu:

$$\text{Volume} = \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi}$$

Tahap penyelesaian akhir juga mencakup pemasangan pintu, di mana dimensi pintu baru harus tetap proporsional dengan pintu yang sudah ada. Peneliti bertanya, "Jika pintu pertama panjangnya 2 meter dan lebar 1 meter, lalu pintu kedua panjangnya 1,5 meter, berapa lebar pintu kedua agar proporsional?" Dijawab, "Perbandingan panjang dan lebar pintu lama adalah 2:1, jadi pintu baru harus memiliki lebar sekitar 75 cm." Penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada [Gambar 11](#).

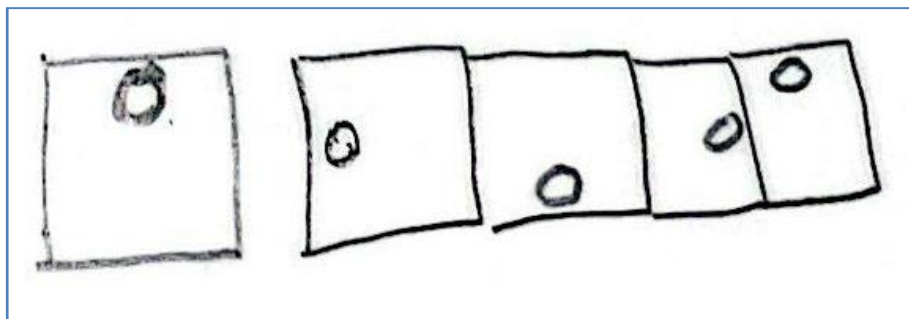


Gambar 11. Jawaban Ahli Bangunan Tentang Konsep Perbandingan

Jawaban ini menunjukkan penerapan konsep kesebangunan dan perbandingan langsung untuk menjaga proporsi antara panjang dan lebar pintu. Dalam konsep sebangun, perbandingan antara panjang dan lebar pintu lama sama dengan perbandingan panjang dan lebar pintu baru. Rumus yang digunakan adalah:

$$\frac{\text{Lebar lama}}{\text{Tinggi lama}} = \frac{\text{Lebar baru}}{\text{Tinggi baru}}$$

Setelah tahap pemasangan pintu, langkah berikutnya adalah pemasangan keramik. Peneliti bertanya, "Jika pola keramik diputar 90 derajat berlawanan arah jarum jam, di mana posisi pola keramik keempat?" Dijawab, "Setelah diputar 90 derajat, pola keramik akan bergerak ke kiri dan pola keempat akan berada di posisi berikutnya." Penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada [Gambar 12](#).



Gambar 12. Jawaban Ahli Bangunan Tentang Konsep Rotasi

Jawaban ini menunjukkan penerapan konsep rotasi. Rotasi adalah perubahan posisi suatu objek dengan cara memutarnya terhadap titik tetap sebesar sudut tertentu. Dalam hal ini, pola keramik diputar 90° berlawanan arah jarum jam.

Diskusi

Pengetahuan konseptual ahli bangunan dalam proses membangun rumah sederhana mencerminkan hubungan erat antara budaya, pengalaman praktis, dan penerapan matematika secara intuitif. Sebagaimana dinyatakan oleh [D'Ambrosio \(1985\)](#), etnomatematika mengakui bahwa matematika bukan hanya sekadar disiplin ilmu formal, tetapi juga bagian integral dari budaya, berkembang sesuai dengan kebutuhan sosial dan konteks budaya tertentu. Dalam hal ini, ahli bangunan di Desa Sundakerta menerapkan konsep matematika dalam berbagai tahapan pembangunan, mencerminkan dua jenis pengetahuan konseptual, yaitu pengetahuan prinsip umum dan pengetahuan tentang prinsip yang mendasari prosedur ([Crooks & Alibali, 2014](#)).

Pengetahuan prinsip umum merujuk pada pemahaman konsep-konsep matematika secara abstrak dan universal, tanpa harus terkait langsung dengan prosedur tertentu. Pengetahuan ini memungkinkan individu memahami mengapa suatu konsep berlaku dalam berbagai situasi. Sementara itu, pengetahuan tentang prinsip yang mendasari prosedur adalah pemahaman terhadap konsep matematika yang muncul melalui penerapan teknik atau langkah-langkah tertentu, meskipun individu tidak selalu menyadari konsep yang mendasarinya. Dalam praktiknya, ahli bangunan tidak selalu menggunakan konsep matematika secara formal, tetapi penerapan konsep tersebut dapat dianalisis berdasarkan praktik kerja yang ahli bangunan lakukan. Penerapan konsep matematika dalam pekerjaan ahli bangunan menunjukkan bahwa keahlian ahli bangunan berkembang melalui pengalaman langsung dan praktik berulang. Meskipun tidak semua perhitungan dilakukan secara langsung, ahli bangunan mampu menghasilkan perhitungan yang akurat berdasarkan pengalaman dan intuisi.

Pada tahap perencanaan, ahli bangunan menerapkan berbagai konsep matematika yang berkaitan dengan pengukuran dan estimasi material, seperti skala, luas, diskon, rata-rata, dan perbandingan. Ahli bangunan menggunakan skala untuk menggambarkan denah bangunan agar tetap proporsional dengan ukuran sebenarnya. Ahli bangunan memahami bahwa gambar denah harus dibuat lebih kecil dari ukuran asli dengan perbandingan tertentu, meskipun ahli bangunan tidak menyebutkan secara langsung bahwa ini adalah penerapan konsep skala sehingga termasuk ke dalam jenis pengetahuan tentang prinsip yang mendasari prosedur. Pemahaman ini sesuai dengan kajian [Iqbal et al. \(2018\)](#) yang menunjukkan bahwa pekerja bangunan Melayu menerapkan prinsip skala dalam perencanaan struktur ahli bangunan. Selain itu, dalam menghitung luas rumah, ahli bangunan menggunakan konsep luas persegi panjang dengan mengalikan panjang dan lebar. Dalam pengetahuan prinsip umum, luas bangunan dapat dihitung dengan $L = p \times l$, tetapi dalam praktiknya, ahli bangunan lebih sering menggunakan pengetahuan tentang prinsip yang mendasari prosedur, dengan langsung mengalikan angka tanpa menyebutkan rumus matematika secara langsung.

Konsep diskon juga diterapkan dalam perhitungan harga material setelah mendapatkan potongan harga. Ahli bangunan memahami bahwa nilai potongan dihitung berdasarkan persentase, tetapi pemahaman ini lebih bersifat pengetahuan tentang prinsip yang mendasari prosedur, karena ahli bangunan dapat melakukan perhitungan tanpa harus memahami teori persentase secara formal. Selain itu, konsep perbandingan digunakan dalam menghitung jumlah pekerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu proyek dalam waktu tertentu. Dalam hal ini, ahli bangunan menerapkan perbandingan berbalik nilai, di mana semakin sedikit waktu yang tersedia, semakin banyak pekerja yang diperlukan. Pemahaman ini lebih mencerminkan pengetahuan tentang prinsip yang mendasari prosedur, karena ahli bangunan memahami hubungan antara jumlah pekerja dan waktu pengerjaan tanpa menyebutkan konsep perbandingan secara langsung. [Xu & Gang \(2013\)](#) menegaskan bahwa penggunaan perbandingan dalam perencanaan tenaga kerja merupakan praktik umum dalam konstruksi yang berkembang secara intuitif berdasarkan pengalaman.

Pada tahap struktur utama, ahli bangunan menerapkan konsep volume, teorema Pythagoras, trigonometri, dan deret. Dalam menghitung volume bahan bangunan, seperti semen untuk mengisi tiang berbentuk silinder, ahli bangunan memahami bahwa volume bergantung pada dimensi tinggi dan diameter tiang. Pengetahuan prinsip umum tampak dalam pemahaman bahwa semakin besar dimensi tiang, semakin banyak semen yang dibutuhkan, meskipun dalam penerapannya ahli bangunan lebih sering menggunakan pengetahuan tentang prinsip yang mendasari prosedur, dengan langsung mengalikan angka tanpa menyebutkan rumus volume tabung secara langsung. Konsep teorema Pythagoras muncul dalam pengukuran sudut siku-siku bangunan, di mana ahli bangunan menggunakan metode tali 3,4,5 untuk memastikan sudut benar-benar siku. Dalam hal ini, ahli bangunan menerapkan pengetahuan prinsip umum terkait

hubungan panjang sisi dalam segitiga siku-siku, tetapi karena ahli bangunan hanya memahami metode ini sebagai teknik praktis tanpa menyadari konsep matematisnya, penerapannya lebih mencerminkan pengetahuan tentang prinsip yang mendasari prosedur. Hal ini didukung oleh Rohmadina (2017), yang menemukan bahwa metode serupa sering digunakan oleh ahli bangunan untuk memastikan akurasi tanpa alat canggih. Maharjan (2021) menambahkan bahwa penerapan geometri dalam membangun rumah sering kali dipengaruhi oleh kebutuhan teknis dan pengalaman lapangan. Teknik ini menunjukkan bahwa meskipun hanya menggunakan alat sederhana, tingkat akurasi yang dicapai tetap tinggi. Penerapan teorema Pythagoras tidak hanya relevan dalam praktik sehari-hari tetapi juga membuktikan fleksibilitas matematika dalam menyelesaikan masalah teknis, mengilustrasikan bagaimana prinsip abstrak seperti geometri dapat diterapkan secara konkret dengan akurasi tinggi.

Selain itu, dalam menentukan kemiringan atap, ahli bangunan memiliki cara tersendiri dalam menghitung tinggi kuda-kuda atap. Ahli bangunan tidak menggunakan konsep trigonometri, tetapi mengandalkan metode perkalian antara panjang bentangan dengan angka tertentu yang menurut ahli bangunan mewakili sudut kemiringan atap. Pemahaman ini mencerminkan pengetahuan tentang prinsip yang mendasari prosedur, di mana ahli bangunan memiliki konsep sendiri yang digunakan secara konsisten dalam berbagai proyek pembangunan. Dari sudut pandang matematis, metode yang digunakan oleh ahli bangunan ini dapat dianalisis sebagai bentuk penerapan perbandingan trigonometri, khususnya fungsi tangen. Namun, ahli bangunan tidak menyadari bahwa pendekatan yang ahli bangunan gunakan sebenarnya berhubungan dengan konsep tersebut, karena perhitungan yang dilakukan lebih didasarkan pada pengalaman daripada rumus matematis formal. Hal ini sejalan dengan temuan Ba'ru & Ranteallo (2019), yang menunjukkan bahwa meskipun pekerja bangunan tidak selalu menggunakan rumus matematika yang ada, ahli bangunan tetap mampu menghasilkan pekerjaan yang sangat akurat dan sesuai dengan prinsip-prinsip teknik yang diperlukan. Dengan demikian, meskipun tanpa perangkat matematika yang kompleks, pengalaman praktis dan penerapan prinsip dasar matematika tetap dapat menghasilkan hasil yang maksimal.

Konsep deret juga diterapkan dalam pemasangan ventilasi, di mana jumlah lubang bertambah secara beraturan. Ahli bangunan memahami pola pertumbuhan jumlah ventilasi, tetapi dalam penerapannya ahli bangunan lebih sering menggunakan pengetahuan tentang prinsip yang mendasari prosedur, dengan langsung menambah jumlah lubang berdasarkan pola tanpa menyebutkan rumus deret secara langsung. Deret aritmetika digunakan untuk memecah distribusi beban yang merata pada bagian-bagian bangunan yang berulang, seperti pemasangan bata atau rangka atap. Penelitian Yang (2016) mendukung konsep ini dengan membahas penerapan matematika, termasuk deret aritmetika, dalam pengukuran teknis dan distribusi beban pada struktur.

Dalam tahap penyelesaian akhir, konsep rotasi dalam transformasi geometri digunakan dalam pemasangan keramik untuk memastikan pola tetap seragam. Ahli bangunan memahami bahwa motif keramik perlu diputar dengan sudut tertentu untuk mempertahankan keselarasan pola. Pemahaman ini mencerminkan pengetahuan prinsip umum, meskipun dalam penerapannya ahli bangunan lebih sering menggunakan pengetahuan tentang prinsip yang mendasari prosedur, dengan mengandalkan pengalaman dalam menentukan arah rotasi tanpa menggunakan perhitungan formal. Rotasi digunakan untuk menciptakan pola keramik yang konsisten, menghasilkan tampilan visual yang harmonis. Sebagaimana dijelaskan oleh Mitra et al. (2013), rotasi dalam desain geometris membantu menciptakan simetri yang estetik pada elemen dekoratif.

Selain itu, konsep perbandingan digunakan dalam pemasangan pintu agar tetap proporsional dengan struktur bangunan. Jika pintu dengan tinggi tertentu memiliki rasio tertentu terhadap lebarnya, maka pintu dengan ukuran berbeda perlu disesuaikan agar tetap

seimbang. Pemahaman ini mencerminkan pengetahuan tentang prinsip yang mendasari prosedur, karena ahli bangunan mengetahui cara menyesuaikan ukuran tanpa menyebutkan konsep kesebangunan atau perbandingan senilai secara langsung. Konsep kesebangunan diterapkan untuk memastikan bahwa elemen-elemen struktural memiliki ukuran dan bentuk yang proporsional, menciptakan keselarasan dan keseimbangan dalam bangunan. Konsep kesebangunan ini juga diperkuat oleh [Farouki \(2008\)](#), yang membahas penerapan prinsip kesebangunan dalam desain struktur yang mempengaruhi keseimbangan elemen-elemen bangunan. Hal ini juga sejalan dengan pandangan [Ching \(2023\)](#), yang menunjukkan bahwa kesebangunan dapat menciptakan harmoni dan keselarasan visual dalam desain arsitektur.

Selain transformasi geometri dan perbandingan, ahli bangunan juga menerapkan konsep volume dalam perhitungan kapasitas bak mandi. Ahli bangunan memahami bahwa volume air yang dapat ditampung dalam bak tergantung pada dimensi panjang, lebar, dan tinggi bak. Dalam praktiknya, ahli bangunan langsung mengalikan ketiga dimensi tersebut untuk mendapatkan jumlah air dalam satuan meter kubik, yang kemudian dikonversi ke liter. Pengetahuan prinsip umum terlihat dalam pemahaman bahwa semakin besar dimensi bak, semakin banyak air yang dapat ditampung. Namun, dalam penerapannya, ahli bangunan lebih sering menggunakan pengetahuan tentang prinsip yang mendasari prosedur, di mana ahli bangunan mengetahui bahwa volume dihitung dengan mengalikan tiga dimensi tanpa menyebutkan bahwa perhitungan tersebut merupakan penerapan rumus volume balok. [Wang & Gan \(2024\)](#) menegaskan bahwa perhitungan volume dalam desain konstruksi merupakan bagian penting dari perencanaan efisiensi air dan penggunaan ruang.

Secara keseluruhan hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh pengetahuan konseptual yang diterapkan oleh ahli bangunan dalam membangun rumah sederhana termasuk dalam jenis pengetahuan tentang prinsip yang mendasari prosedur ([Crooks & Alibali, 2014](#)). Ahli bangunan memahami langkah-langkah yang harus dilakukan untuk menyelesaikan suatu tugas dengan benar, tetapi tanpa menyebutkan konsep atau teori matematika yang mendasarinya secara langsung. Dengan demikian, dapat terlihat bahwa keahlian ahli bangunan berkembang melalui praktik berulang dan pengalaman di lapangan, bukan dari pendidikan formal di bidang konstruksi. Meskipun ahli bangunan tidak menyebutkan konsep matematis secara langsung, hasil perhitungan yang ahli bangunan lakukan tetap akurat dan efektif dalam mendukung pekerjaan konstruksi yang ahli bangunan lakukan.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, pengetahuan konseptual ahli bangunan dalam proses membangun rumah sederhana terwujud dalam penerapan konsep matematika dalam tiga tahapan utama, yaitu perencanaan, pengerjaan struktur utama, dan penyelesaian akhir. Pada tahap perencanaan, ahli bangunan memahami konsep luas untuk memperkirakan ukuran rumah, skala untuk menggambar denah, perbandingan dalam menghitung jumlah pekerja serta diskon dan rata-rata dalam estimasi anggaran serta kebutuhan material, meskipun tanpa menyebutkan konsep matematis secara langsung. Pada tahap pengerjaan struktur utama, konsep geometri seperti teorema Pythagoras diterapkan untuk memastikan sudut bangunan tetap siku-siku melalui metode tali tali 3,4,5 (triple Pythagoras), sementara dalam menentukan kemiringan atap, ahli bangunan menggunakan konsep tersendiri dengan mengalikan panjang dengan sudut tertentu untuk menentukan tinggi atap, tanpa menyadari keterkaitannya dengan perbandingan trigonometri. Konsep volume digunakan untuk menghitung kebutuhan material pada struktur berbentuk tabung, sedangkan pola deret diterapkan dalam menentukan jumlah ventilasi. Pada tahap penyelesaian akhir, konsep kesebangunan diterapkan dalam pemasangan pintu agar tetap proporsional, transformasi geometri dalam pemasangan keramik untuk menjaga

pola tetap selaras, dan volume dalam perhitungan kapasitas bak mandi. Seluruh pengetahuan konseptual ahli bangunan ini diterapkan berdasarkan praktik langsung di lapangan dan termasuk ke dalam jenis pengetahuan tentang prinsip yang mendasari prosedur karena ahli bangunan memahami cara menyelesaikan perhitungan dan pengukuran dalam pekerjaannya tanpa menyebutkan konsep matematis secara langsung.

Implikasi penelitian ini memberikan kontribusi dalam memperkaya wawasan tentang penerapan matematika dalam konteks budaya. Temuan yang dihasilkan dapat menjadi dasar bagi pengembangan bahan ajar berbasis etnomatematika yang lebih relevan dengan praktik budaya dalam pembelajaran matematika. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan dalam cakupan konteks yang dikaji, sehingga masih diperlukan eksplorasi lebih lanjut, terutama dalam penerapan konsep-konsep matematika pada proyek konstruksi yang lebih kompleks, seperti gedung bertingkat atau infrastruktur publik. Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan untuk menelaah lebih dalam aspek penerapan etnomatematika dalam bidang konstruksi yang lebih luas guna memperkaya pemahaman terhadap hubungan antara matematika dan praktik budaya.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan

Kontribusi Penulis

Penulis utama, G.S., memahami konsep dalam penelitian yang disajikan dan bertanggung jawab dalam pengumpulan data, pengembangan teori, serta berpartisipasi aktif dalam pengembangan teori, metodologi, pengorganisasian, dan analisis data. Penulis kedua E.Y. berpartisipasi aktif dalam pengembangan teori, pembahasan hasil penelitian, persetujuan versi akhir karya, mengumpulkan data dan analisis data. Penulis ketiga S.T.M. berpartisipasi aktif dalam pengembangan teori, pembahasan hasil penelitian, persetujuan versi akhir makalah, pengumpulan data, dan analisis data. Semua penulis menyatakan bahwa versi final makalah ini telah dibaca dan disetujui. Persentase total kontribusi untuk konseptualisasi, penyusunan, dan koreksi makalah ini adalah sebagai berikut: G.S.: 60%, E.Y.: 20%, S.T.M.: 20%.

Pernyataan Ketersediaan Data

Penulis menyatakan bahwa berbagi data tidak dapat dilakukan, karena tidak ada data baru yang dibuat atau dianalisis dalam penelitian ini.

Referensi

- Ba'ru, Y., & Ranteallo, C. (2019). Penerapan Konsep Stewart dalam Membantu Tukang Bangunan Menentukan Panjang Balok Siku. *Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 8(2), 67–72. <https://doi.org/10.47178/jkip.v8i2.972>
- Bishop, A. J. (1997). *Mathematical Enculturation: A Cultural Perspective on Mathematics Education*. Kluwer Academic Publishers.
- Budiarto, M. T., & Setianingsih, R. (2019). *Etnomatematika Budaya Jawa Timur*. Zifatama Jawa.
- Ching, F. D. K. (2023). *Architecture: Form, Space, and Order* (5th ed). John Wiley & Sons.
- Crooks, N. M., & Alibali, M. W. (2014). Defining and Measuring Conceptual Knowledge in Mathematics. *Developmental Review*, 34(4), 344–377. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2014.10.001>

- D'Ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and its Place in the History and Pedagogy of Mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 5(1), 44–48. <https://doi.org/https://www.jstor.org/stable/40247876>
- Farouki, R. T. (2008). *Pythagorean-Hodograph Curves: Algebra and Geometry Inseparable*. Springer.
- Goetz, L. (2024). *Von Anfang An: Conceptual and Mathematical Aesthetics in Practical Work*.
- Iqbal, M., Hamdani, H., & Rustam. (2018). Eksplorasi Etnomatematika Pekerja Bangunan dalam Membangun Rumah Etnis Melayu Ketapang. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 7(11), 1–15. <https://doi.org/https://doi.org/10.26418/jppk.v7i11.29589>
- Jurdak, M. (2016). Real-World Problem Solving from the Perspective of Ethnomathematics. In *Learning and Teaching Real World Problem Solving in School Mathematics* (bll 1–199). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-08204-2>
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. National Academy Press.
- Maharjan, S. (2021). *Exploring Mathematical Knowledge And Practices Embedded In Traditional Newari Oil Mills: An Ethnographic Study*.
- Marethi, I., Rafianti, I., & Setiani, Y. (2024). Tinjauan Literatur Sistematis Tentang Berpikir Komputasional Dalam Pendidikan Matematika: Implikasi Dan Tantangan. *Wilangan: Jurnal Inovasi dan Riset Pendidikan Matematika*, 5(4), 351–368. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.56704/jirpm.v5i4.30075>
- Mitra, N. J., Pauly, M., Wand, M., & Ceylan, D. (2013). Symmetry in 3D geometry: Extraction and applications. *Computer Graphics Forum*, 32(6), 1–23. <https://doi.org/10.1111/cgf.12010>
- Muhtadi, D., Sukirwan, Warsito, & Prahmana, R. C. I. (2017). Sundanese ethnomathematics: Mathematical activities in estimating, measuring, and making patterns. *Journal on Mathematics Education*, 8(2), 185–198. <https://doi.org/10.22342/jme.8.2.4055.185-198>
- Pathuddin, H., & Nawawi, M. I. (2021). Buginese Ethnomathematics : Barongko Cake Explorations as Mathematics Learning Resources. *Journal on Mathematics Education*, 12(2), 295–312. <https://doi.org/http://doi.org/10.22342/jme.12.2.12695.295-312>
- Rohmadina, F. A. (2017). *Etnomatematika pada Aktivitas Tukang Bangunan Masyarakat Jawa di Desa Kencong*. Universitas Jember.
- Sopamena, A., Kaliky, S., Assagaf, G., & Juhaevah, F. (2018). *Etnomatematika Suku Nuaulu Maluku*.
- Strahl, W. (2024). *Advancements in Combinatorial and Nonlinear Optimization Methods for Process Systems Engineering*.
- Sugiyono. (2022). Metode Penelitian Kualitatif (Untuk penelitian yang bersifat: eksploratif, enterpretif, interaktif dan konstruktif). CV. Alfabeta, 1–274.
- Wang, T., & Gan, V. J. L. (2024). Enhancing 3D reconstruction of textureless indoor scenes with IndoReal multi-view stereo (MVS). *Automation in Construction*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.autcon.2024.105600>
- Xu, J., & Gang, J. (2013). Multi-objective bilevel construction material transportation scheduling in large-scale construction projects under a fuzzy random environment. *Transportation Planning and Technology*, 36(4), 352–376. <https://doi.org/10.1080/03081060.2013.798486>
- Yang, X.-S. (2016). *Engineering Mathematics with Examples and Applications*. Academic Press.

Biografi Penulis

	Gilang Setia is a student in the Mathematics Education Program, Faculty of Teacher Training and Education, Universitas Siliwangi, Indonesia. His research interest is ethnomathematics. Affiliation: Siliwangi University Phone: +6285721026476 Email: gilangsetia111@gmail.com
	Eko Yulianto is a lecturer and researcher at the department of mathematics education, faculty of mathematics and natural science, Universitas Siliwangi, West Java, Indonesia. Phone: +6285223904150 Email: ekoyulianto@unsil.ac.id
	Sri Tirto Madawistama is a lecturer and researcher in the Mathematics Education Program, Faculty of Teacher Training and Education, Siliwangi University, Indonesia. Affiliation: Siliwangi University Phone: +6285222333631 Email: sritirtomadawistama@unsil.ac.id