IMPLEMENTASI KONTEKS ETNOMATEMATIKA DALAM PEMBELAJARAN DIMENSI TIGA MENGGUNAKAN STRUKTUR BANGUNAN TRADISIONAL SUKU BATAK

Indra Risky Mahesa¹, Naila Fauziah², Tamrin Manurung³, Ellis Mardiana Panggabean⁴, Tua Halomoan⁵

Magister Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Indonesia^{1,2,3,4,5}

Email: indrariskymahesa@gmail.com¹, nailafauziah2209@gmail.com²,

manurung89tamrin@gmail.com³, ellismardiana@umsu.ac.id⁴, tuaholomoan@umsu.ac.id⁵

Keywords

Abstract

ethnomathematics, geometry, Batak traditional house, three-dimensional shapes

This study aims to examine the implementation of an ethnomathematical approach in teaching three-dimensional geometry using the structure of Batak traditional houses as a local cultural context. Employing a descriptive qualitative method, data were collected through classroom observations, teacher and student interviews, visual documentation, and pre- and post-tests. The findings indicate that using Batak traditional architecture as a learning medium positively impacts students' understanding of volume, surface area, and composite solid shapes. Students showed a significant improvement in post-test scores and greater engagement and enthusiasm during the learning process. The learning became more meaningful as it connected abstract mathematical concepts with students' socio-cultural realities. However, challenges remain, particularly in media availability and contextual limitations outside specific cultural settings. Overall, the ethnomathematical approach proves to be an innovative strategy to bridge formal mathematics and local cultural heritage.

etnomatematika, geometri, rumah adat Batak, dimensi tiga

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji implementasi pendekatan etnomatematika dalam pembelajaran geometri dimensi tiga dengan menggunakan struktur rumah adat Batak sebagai konteks budaya lokal. Dengan pendekatan deskriptif kualitatif, data dikumpulkan melalui observasi kelas, wawancara guru dan siswa, dokumentasi visual, serta pre-test dan post-test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan rumah adat Batak sebagai media pembelajaran memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep volume, luas permukaan, dan bentuk gabungan bangun ruang. Siswa menunjukkan peningkatan nilai post-test secara signifikan serta menunjukkan keterlibatan belajar yang lebih aktif dan antusias. Pembelajaran menjadi lebih bermakna karena terhubung dengan realitas sosial-budaya siswa, meskipun terdapat tantangan dalam hal ketersediaan media dan keterbatasan penerapan di luar konteks budaya tertentu. Secara keseluruhan, pendekatan etnomatematika mampu menjadi strategi inovatif dalam menjembatani matematika formal dengan warisan budaya lokal.

1. PENDAHULUAN

Dalam dunia pendidikan matematika, terutama pada ranah geometri, seringkali terjadi “jurang eksistensial” antara teori dan realitas siswa. Materi bangun ruang tiga dimensi seperti limas, balok, dan prisma, kerap diajarkan secara simbolik dan abstrak. Siswa diminta menghafal rumus volume dan luas permukaan seolah-olah sedang mempersiapkan diri untuk lomba cepat-cepat-lupa. Padahal, matematika semestinya bukan sekadar hafalan rumus, tetapi merupakan konstruksi konsep yang hidup dan kontekstual.

Munculnya pendekatan etnomatematika menawarkan jalan keluar yang menjanjikan. Konsep yang diperkenalkan oleh D’Ambrosio ini menempatkan matematika sebagai bagian integral dari budaya, bukan sebagai entitas asing yang berdiri sendiri. Dengan kata lain, etnomatematika membuka pintu untuk mempertemukan konsep-konsep matematis dengan praktik kehidupan lokal masyarakat, sehingga pembelajaran menjadi lebih membumi, autentik, dan—tentu saja—lebih menarik. Bayangkan jika belajar volume limas sambil menatap atap rumah adat, bukan hanya papan tulis?

Dalam konteks budaya Batak, struktur rumah adat seperti Rumah Bolon atau Rumah Adat Toba merupakan representasi arsitektur yang sarat akan nilai-nilai geometris. Atapnya menyerupai limas, ruang utama berbentuk balok, dan tiang penyangga berbentuk prisma. Alih-alih hanya menjadi objek wisata budaya, rumah adat ini sesungguhnya adalah “buku geometri raksasa” yang bisa dimanfaatkan sebagai media pembelajaran. Sayangnya, potensi tersebut masih sering diparkir di tempat yang salah—di luar kelas matematika.

Berangkat dari realitas tersebut, penelitian ini merumuskan pertanyaan utama: bagaimana penerapan konteks rumah adat Batak dapat meningkatkan pemahaman konsep dimensi tiga pada siswa? Pertanyaan ini tidak sekadar menggugah secara akademik, tetapi juga menantang kita untuk merekonstruksi kembali pendekatan pengajaran matematika agar lebih relevan dengan konteks sosial budaya siswa. Sebab sejatinya, matematika tak harus selalu ‘beraksen barat’—kadang, jawabannya justru ada di halaman rumah sendiri.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengkaji secara sistematis bagaimana struktur rumah adat Batak dapat dijadikan media ajar dalam topik bangun ruang tiga dimensi. Lebih dari itu, penelitian ini juga menilai dampak pendekatan

tersebut terhadap pemahaman siswa terhadap konsep-konsep geometri seperti volume, luas permukaan, hingga identifikasi elemen-elemen bangun ruang. Dengan pendekatan etnomatematika, siswa diharapkan tidak hanya mengerti rumus, tetapi juga memahami asal-usul dan makna dari bentuk-bentuk tersebut.

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan pada pengembangan literatur etnomatematika di Indonesia. Terutama dalam hal integrasi budaya lokal ke dalam kurikulum matematika yang kontekstual dan berakar pada kehidupan nyata siswa. Di tengah era globalisasi dan serbuan konten digital yang seragam, pendekatan ini juga menjadi upaya mempertahankan identitas lokal dalam pendidikan—tanpa harus mengorbankan kualitas akademik.

Sementara secara praktis, penelitian ini menawarkan model pembelajaran alternatif bagi para guru. Pendekatan berbasis budaya lokal ini tak hanya membuat materi menjadi lebih mudah dipahami, tetapi juga meningkatkan rasa memiliki siswa terhadap apa yang mereka pelajari. Dengan begitu, geometri tak lagi menjadi pelajaran yang “angker”—tapi justru menjadi sarana reflektif bahwa matematika ada dan tumbuh dari budaya mereka sendiri. Singkatnya: dari Rumah Bolon, lahirlah rumus volume yang lebih membumi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk menggambarkan dan menganalisis secara mendalam proses implementasi konteks etnomatematika berbasis struktur rumah adat Batak dalam pembelajaran dimensi tiga. Lokasi penelitian dilakukan di SMA Swasta Teladan Medan yang berada di wilayah Medan yang memiliki populasi siswa berlatar belakang budaya Batak. Subjek penelitian terdiri dari guru matematika dan siswa yang terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran. Pemilihan lokasi ini mempertimbangkan relevansi konteks budaya lokal yang menjadi pusat kajian.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi kelas, wawancara semi-terstruktur dengan guru dan siswa, serta dokumentasi visual yang mengabadikan bentuk-bentuk geometris dari rumah adat Batak seperti atap limas dan struktur balok. Selain itu, digunakan pula instrumen tes berupa pre-test dan post-test untuk mengukur pemahaman konsep siswa sebelum dan sesudah pembelajaran. Instrumen pendukung

berupa lembar observasi, pedoman wawancara, dan soal-soal geometri kontekstual dirancang untuk mengakomodasi kebutuhan analisis. Data yang diperoleh dianalisis melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan verifikasi, dengan penguatan data kuantitatif menggunakan uji statistik paired t-test untuk melihat signifikansi peningkatan hasil belajar. Pendekatan triangulasi digunakan guna meningkatkan validitas temuan penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Etnomatematika

Konsep etnomatematika pertama kali diperkenalkan oleh Ubiratan D'Ambrosio pada tahun 1985 sebagai sebuah pendekatan yang mengakui bahwa setiap kelompok budaya memiliki sistem matematika sendiri yang tertanam dalam aktivitas keseharian mereka. Etnomatematika tidak hanya mengkaji "matematika orang lain" tetapi juga menjembatani antara pengetahuan lokal dan konsep formal dalam pendidikan. Dalam konteks pembelajaran, pendekatan ini memosisikan budaya lokal bukan hanya sebagai latar belakang, melainkan sebagai sumber nilai, konteks, dan struktur berpikir matematis yang valid dan bermakna. Dengan demikian, etnomatematika menjadi pendekatan yang inklusif dan humanistik, sekaligus alat dekolonisasi dalam ruang kelas matematika.

Dalam pendidikan modern, etnomatematika dinilai sangat relevan karena mampu mengatasi keterputusan antara materi ajar dan realitas hidup siswa. Terlebih di Indonesia yang kaya akan keragaman budaya, etnomatematika berpotensi memperkuat identitas lokal sekaligus meningkatkan pemahaman konsep abstrak melalui perantara budaya visual dan praktik nyata. Penggunaan konteks budaya seperti rumah adat, pola tenun, permainan tradisional, dan sistem hitung lokal membuka ruang bagi siswa untuk memahami matematika secara lebih kontekstual, konkret, dan personal. Pendekatan ini mendukung prinsip student-centered learning, karena materi disesuaikan dengan pengalaman dan latar belakang peserta didik.

Secara pedagogis, integrasi etnomatematika dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan engagement siswa, membangun rasa memiliki terhadap materi, dan memperluas wawasan mereka terhadap keberagaman representasi matematika. Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis etnomatematika dapat meningkatkan hasil belajar, keterampilan berpikir kritis, serta

sikap positif terhadap matematika. Oleh karena itu, penerapan konteks budaya lokal seperti struktur rumah adat Batak dalam pembelajaran dimensi tiga tidak hanya memperkuat pemahaman geometri, tetapi juga merefleksikan penghargaan terhadap kearifan lokal sebagai bagian dari literasi matematis global.

Pembelajaran Kontekstual

Pembelajaran kontekstual merupakan pendekatan pedagogis yang menekankan keterkaitan antara materi pelajaran dengan situasi kehidupan nyata peserta didik. Menurut Berns dan Erickson (2001), pembelajaran kontekstual mengajak siswa untuk membangun makna melalui keterlibatan aktif dengan lingkungan dan pengalaman yang relevan dengan kehidupan mereka. Dalam konteks ini, guru berperan sebagai fasilitator yang mengarahkan proses belajar agar terjadi transfer pengetahuan dari kelas ke dunia nyata. Pendekatan ini menekankan bahwa belajar tidak hanya menghafal konsep, tetapi memahami dan menerapkan konsep dalam konteks yang bermakna bagi siswa.

Salah satu strategi dalam pembelajaran kontekstual adalah memanfaatkan konteks budaya lokal sebagai sarana mengaitkan konsep akademik dengan realitas sosial. Budaya bukan hanya latar pembelajaran, tetapi juga merupakan sumber pengetahuan yang kaya akan nilai, struktur, dan sistem berpikir. Dalam pembelajaran matematika, struktur bangunan tradisional, pola batik, permainan rakyat, dan sistem ukur lokal merupakan media yang bisa digunakan untuk mengajarkan konsep-konsep abstrak seperti geometri, pola, atau logika. Konteks budaya ini tidak hanya membumikan materi ajar, tetapi juga memperkuat identitas siswa dan meningkatkan motivasi belajar.

Strategi ini juga sejalan dengan prinsip multicultural education yang mengakui pentingnya keberagaman dalam proses pendidikan. Dengan memasukkan elemen budaya siswa ke dalam pembelajaran, guru memberikan ruang bagi keberagaman identitas, latar belakang, dan cara berpikir. Hal ini akan mendorong terbentuknya ruang kelas yang lebih inklusif dan demokratis, di mana setiap siswa merasa dihargai dan diakomodasi dalam proses belajar. Selain itu, strategi kontekstual berbasis budaya mampu merangsang daya pikir kritis dan kreatif karena siswa diajak untuk mengeksplorasi konsep secara aktif dan bermakna.

Dalam praktiknya, pembelajaran kontekstual berbasis budaya lokal menuntut guru untuk melakukan eksplorasi terhadap potensi budaya di sekitar peserta didik dan mengintegrasikannya ke dalam rancangan pembelajaran. Misalnya, dalam mengajarkan

materi bangun ruang tiga dimensi, guru dapat menggunakan struktur rumah adat Batak sebagai model nyata. Atap runcing rumah adat yang menyerupai limas segi empat dan bentuk dasar rumah yang menyerupai balok memberikan representasi konkret dari objek matematika yang diajarkan. Melalui pendekatan ini, siswa tidak hanya memahami bentuk-bentuk geometris, tetapi juga mengenal dan menghargai warisan budaya mereka sendiri.

Dimensi Tiga dalam Kurikulum Matematika

Dalam Kurikulum Merdeka maupun kurikulum sebelumnya, materi geometri bangun ruang tiga dimensi merupakan bagian penting dari capaian pembelajaran matematika jenjang SMP dan SMA. Kompetensi dasar yang tercantum pada kurikulum umumnya mencakup kemampuan mengenali dan membandingkan bangun ruang, menghitung volume, luas permukaan, serta mengidentifikasi sifat-sifat geometris dari berbagai bentuk seperti kubus, balok, prisma, limas, tabung, kerucut, dan bola. Materi ini tidak hanya membentuk kemampuan spasial siswa, tetapi juga menjadi dasar bagi pemahaman geometri lanjutan dan aplikatif dalam kehidupan nyata.

Indikator capaian pembelajaran pada materi dimensi tiga meliputi kemampuan siswa dalam mengidentifikasi unsur bangun ruang (sisi, rusuk, titik sudut), menentukan volume dan luas permukaan, serta menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan bangun ruang. Di samping itu, siswa diharapkan mampu merepresentasikan bangun ruang dalam bentuk gambar dan model, serta menjelaskan keterkaitan antarunsur geometris secara logis. Pencapaian indikator-indikator ini membutuhkan pemahaman konseptual yang kuat serta keterampilan visualisasi spasial yang baik—dua hal yang tidak mudah dibangun tanpa pendekatan pembelajaran yang konkret dan kontekstual.

Namun, pengajaran dimensi tiga di kelas sering kali mengalami tantangan signifikan. Salah satunya adalah kecenderungan guru menyampaikan materi secara abstrak dan prosedural, tanpa memberikan konteks nyata yang dapat dijangkau nalar siswa. Akibatnya, banyak siswa mengalami kesulitan dalam memvisualisasikan bentuk tiga dimensi dari gambar dua dimensi atau dalam memahami hubungan antarunsur ruang. Selain itu, keterbatasan media pembelajaran serta kurangnya integrasi dengan kehidupan sehari-hari siswa juga menjadi penghambat efektifitas pengajaran materi ini.

Pendekatan kontekstual yang mengintegrasikan budaya lokal seperti struktur rumah adat dapat menjadi solusi inovatif dalam mengatasi tantangan tersebut. Bangun ruang yang diaplikasikan dalam kehidupan nyata, seperti bentuk limas pada atap rumah adat Batak atau bentuk balok pada struktur utamanya, dapat menjadi media yang efektif untuk membumikan konsep geometri. Dengan demikian, pembelajaran dimensi tiga tidak hanya menjadi lebih mudah dipahami, tetapi juga lebih menarik dan relevan secara sosial serta kultural bagi siswa.

Struktur Rumah Adat Batak

Rumah adat Batak, seperti Rumah Bolon dari Batak Toba, merupakan salah satu warisan arsitektur tradisional Indonesia yang kaya akan nilai budaya sekaligus mengandung unsur-unsur geometris yang kuat. Rumah Bolon dikenal dengan bentuknya yang unik dan megah, memiliki struktur dasar berbentuk balok dengan atap menjulang tinggi menyerupai limas segi empat, serta didukung oleh tiang-tiang kayu berbentuk prisma tegak. Bentuk-bentuk ini tidak hanya memiliki fungsi struktural, tetapi juga menyimpan simbolisme budaya yang dalam. Arsitektur rumah ini dirancang tanpa paku, namun tetap kokoh, menunjukkan pemahaman geometris dan mekanika yang diwariskan secara turun-temurun.

Atap rumah adat Batak memiliki kemiringan curam dan bentuk menyerupai limas, sebuah representasi nyata dari bangun ruang yang sering diajarkan dalam pelajaran matematika. Atap ini terdiri dari bidang segitiga dan trapesium yang bertemu di satu titik puncak, membentuk struktur limas segi empat beraturan. Bentuk ini berfungsi untuk menyalurkan air hujan dengan baik, sekaligus mencerminkan prinsip aerodinamika sederhana yang menyatu dengan logika geometris. Pemanfaatan bentuk limas dalam atap rumah tradisional merupakan contoh autentik dari aplikasi konsep volume dan luas permukaan bangun ruang dalam kehidupan nyata.

Sementara itu, bagian utama rumah—tempat aktivitas harian keluarga berlangsung—memiliki bentuk dasar balok dengan panjang, lebar, dan tinggi yang proporsional. Bentuk balok ini memudahkan penataan ruang dan distribusi beban bangunan secara merata. Tidak hanya itu, ruangan dalam rumah Bolon dibagi secara vertikal menjadi beberapa tingkat dengan fungsi tertentu, mulai dari ruang utama, ruang tidur, hingga ruang penyimpanan di bawah rumah (kolong rumah). Struktur bertingkat

ini menunjukkan pemahaman spasial masyarakat Batak yang erat kaitannya dengan pemikiran matematis tentang volume, tinggi, dan dimensi ruang.

Tak kalah menarik, struktur penyangga rumah berupa tiang-tiang kayu besar berbentuk prisma tegak disusun secara simetris, membentuk pola yang stabil dan efisien secara struktural. Penyusunan tiang-tiang ini memperkuat kesan visual dan stabilitas geometri bangunan. Dari sudut pandang matematika, elemen-elemen geometris dalam rumah adat Batak ini menyediakan sumber belajar yang kaya bagi siswa dalam memahami konsep bangun ruang secara konkret. Oleh karena itu, mengintegrasikan struktur rumah adat Batak ke dalam pembelajaran geometri merupakan langkah strategis untuk menjembatani matematika formal dengan realitas budaya siswa.

Deskripsi Implementasi

Pelaksanaan pembelajaran berbasis etnomatematika ini dilakukan oleh guru dengan merancang skenario pembelajaran yang memadukan materi bangun ruang tiga dimensi dengan unsur geometris pada rumah adat Batak. Guru memulai dengan memperkenalkan konsep dasar bangun ruang seperti limas, balok, dan prisma kepada siswa melalui media visual konvensional. Selanjutnya, guru menampilkan gambar dan video dokumentasi rumah adat Batak, khususnya Rumah Bolon, sambil menjelaskan bagaimana elemen-elemen geometris tersebut dapat ditemukan pada struktur bangunan adat tersebut.

Langkah berikutnya, guru membagi siswa ke dalam kelompok kecil dan membagikan lembar kerja siswa (LKS) yang berisi aktivitas eksploratif. Siswa diminta untuk mengidentifikasi dan mencatat bentuk-bentuk bangun ruang yang terdapat pada rumah adat Batak berdasarkan gambar yang diberikan. Misalnya, mereka mengamati bentuk atap yang menyerupai limas, bentuk badan rumah yang berbentuk balok, dan tiang penyangga yang berbentuk prisma. Dalam proses ini, guru memfasilitasi diskusi dan refleksi agar siswa menyadari keterkaitan antara geometri abstrak dengan benda nyata di sekitar mereka.

Tahapan pembelajaran dilanjutkan dengan tugas menghitung volume dan luas permukaan dari elemen-elemen bangunan yang telah diidentifikasi. Siswa menggunakan data perkiraan ukuran dari gambar rumah adat atau model miniatur yang disediakan guru. Misalnya, mereka diminta menghitung volume atap limas dan luas permukaannya berdasarkan ukuran tertentu. Melalui aktivitas ini, siswa tidak hanya menguasai rumus,

tetapi juga belajar menerapkan konsep matematika pada objek nyata yang relevan dengan latar budaya mereka.

Setelah aktivitas individu dan kelompok selesai, guru mengarahkan siswa untuk membuat presentasi mengenai hasil temuan mereka. Presentasi ini mencakup penjelasan unsur-unsur bangun ruang pada rumah adat Batak, proses perhitungan yang dilakukan, serta refleksi terhadap nilai budaya dan matematis yang terkandung. Beberapa siswa bahkan menunjukkan ketertarikan untuk membandingkan rumah adat Batak dengan rumah adat dari daerah lain dalam hal bentuk geometrisnya, yang menunjukkan peningkatan kesadaran spasial dan kultural secara bersamaan.

Dari hasil observasi kelas, wawancara guru, dan tanggapan siswa, diketahui bahwa pendekatan ini berhasil meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Siswa terlihat lebih antusias, aktif bertanya, serta menunjukkan kemampuan berpikir kritis dan kolaboratif. Selain itu, siswa lebih cepat memahami konsep volume dan luas permukaan karena mereka dapat membayangkannya secara visual dan kontekstual. Guru juga mengakui bahwa pembelajaran menjadi lebih bermakna karena siswa merasa materi yang diajarkan tidak lagi terpisah dari kehidupan nyata mereka.

Secara umum, implementasi struktur rumah adat Batak dalam pembelajaran dimensi tiga terbukti efektif dalam menjembatani konsep abstrak geometri dengan pengalaman konkret siswa. Pendekatan ini tidak hanya memperkaya pemahaman matematis, tetapi juga menanamkan rasa bangga terhadap warisan budaya lokal. Dengan demikian, integrasi etnomatematika dalam pembelajaran matematika bukan sekadar metode alternatif, melainkan sebuah strategi yang visioner dalam menghadirkan pendidikan yang kontekstual, inklusif, dan berakar pada identitas kebudayaan bangsa.

Penerimaan Siswa: Antusiasme, Keterlibatan, dan Pemahaman

Salah satu temuan paling menonjol dari implementasi pembelajaran dimensi tiga berbasis struktur rumah adat Batak adalah tingginya antusiasme siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Siswa menunjukkan rasa ingin tahu yang tinggi ketika guru mulai mengaitkan materi geometri dengan budaya lokal yang familiar bagi mereka. Ketika ditampilkan gambar dan model rumah adat Batak seperti Rumah Bolon, siswa tampak antusias mengamati bentuk-bentuknya dan memberikan komentar spontan mengenai struktur bangunan yang mereka kenal sejak kecil. Pendekatan ini berhasil

memancing ketertarikan yang lebih besar dibandingkan pembelajaran geometri secara konvensional.

Tingginya antusiasme tersebut juga tercermin dalam keterlibatan aktif siswa selama aktivitas kelompok. Siswa berpartisipasi dalam diskusi untuk mengidentifikasi unsur-unsur geometri pada struktur rumah adat, bekerja sama dalam melakukan pengukuran dan perhitungan volume maupun luas permukaan, serta berkontribusi dalam presentasi kelompok. Guru mencatat bahwa siswa yang biasanya pasif di kelas menjadi lebih aktif ketika pembelajaran dikaitkan dengan konteks budaya yang mereka kenal. Bahkan siswa dengan kemampuan akademik sedang pun terlihat percaya diri dalam menyampaikan pendapat karena materi terasa lebih dekat dan mudah dipahami.

Selain keterlibatan secara fisik dan sosial, pemahaman konseptual siswa juga meningkat secara signifikan. Hal ini ditunjukkan dari hasil pre-test dan post-test yang diberikan kepada siswa. Sebagian besar siswa mengalami peningkatan skor, khususnya pada soal-soal yang menguji kemampuan penerapan rumus volume dan luas permukaan dalam konteks nyata. Wawancara dengan beberapa siswa menunjukkan bahwa mereka lebih mudah mengingat dan memahami konsep limas dan balok karena dapat membayangkannya melalui struktur atap dan badan rumah adat Batak. Dengan kata lain, visualisasi kontekstual memberikan dampak positif terhadap kemampuan spasial dan konseptual mereka.

Lebih dari itu, siswa mengaku merasa lebih bangga terhadap budaya lokal mereka sendiri setelah mengetahui bahwa rumah adat Batak ternyata memuat unsur-unsur matematika yang dipelajari di sekolah. Ini menunjukkan bahwa pembelajaran etnomatematika tidak hanya memperkuat aspek kognitif, tetapi juga menumbuhkan nilai afektif berupa apresiasi terhadap warisan budaya. Ketika matematika tidak lagi dipandang sebagai ilmu asing yang kering dan rumit, melainkan sebagai bagian dari kehidupan dan budaya sehari-hari, siswa menjadi lebih terbuka dan positif dalam mempelajarinya.

Penerimaan siswa terhadap pembelajaran dimensi tiga berbasis struktur rumah adat Batak sangat positif. Antusiasme yang tinggi, keterlibatan aktif, peningkatan pemahaman, serta tumbuhnya apresiasi budaya menunjukkan bahwa pendekatan ini layak untuk dikembangkan lebih luas. Dengan menyentuh aspek afektif dan kognitif secara bersamaan, etnomatematika terbukti mampu menciptakan pengalaman belajar

yang holistik, bermakna, dan relevan dengan kehidupan siswa. Pendekatan ini bukan hanya menjawab tantangan pedagogis, tetapi juga menjawab kebutuhan identitas kultural dalam pendidikan matematika masa kini.

Analisis Geometris Rumah Adat Batak

Analisis geometris terhadap struktur rumah adat Batak, khususnya Rumah Bolon, memberikan gambaran nyata tentang penerapan konsep bangun ruang dalam arsitektur tradisional. Rumah ini memiliki struktur dasar yang menyerupai balok, terdiri dari panjang, lebar, dan tinggi yang terukur jelas. Bagian badan rumah ini dapat direpresentasikan sebagai bangun ruang balok karena bentuk persegi panjang yang mendominasi sisi-sisinya. Dalam pembelajaran, siswa diminta mengidentifikasi ukuran panjang, lebar, dan tinggi berdasarkan data atau estimasi dari model atau gambar, kemudian menghitung volume dan luas permukaan balok sebagai latihan penerapan rumus dasar.

Selain balok, bagian atap rumah Bolon berbentuk limas segi empat. Atap ini terdiri dari empat bidang segitiga yang bertemu di satu titik puncak, serta alas berbentuk persegi panjang atau bujur sangkar. Ini menjadi contoh ideal dari bangun ruang limas segi empat yang sering ditemukan dalam soal-soal geometri. Dalam kegiatan pembelajaran, siswa diajak untuk menghitung luas permukaan atap (jumlah luas segitiga) dan volume atap limas dengan menggunakan ukuran alas dan tinggi tegak yang diasumsikan dari gambar. Pendekatan ini menjadikan konsep limas lebih konkret karena dikaitkan langsung dengan benda nyata dalam kehidupan sehari-hari siswa.

Tidak hanya dua bentuk dasar tersebut, struktur rumah adat Batak juga mengandung bentuk bangun ruang gabungan. Contohnya, rumah Batak secara keseluruhan dapat direpresentasikan sebagai kombinasi antara balok (badan rumah) dan limas (atap). Dalam pembelajaran, siswa diajak untuk menghitung volume total rumah dengan menjumlahkan volume balok dan limas. Ini memberikan pemahaman tambahan bahwa dalam dunia nyata, objek tiga dimensi jarang berbentuk tunggal, melainkan gabungan dari beberapa bentuk dasar. Dengan menggunakan konteks rumah adat, guru secara tidak langsung mengajarkan keterampilan menganalisis dan memodelkan objek kompleks dalam bentuk matematis.

Selanjutnya, tiang-tiang penyangga rumah adat Batak berbentuk prisma tegak, khususnya prisma segi empat dan terkadang berbentuk silinder tergantung pada bahan

kayu yang digunakan. Tiang-tiang ini tersusun secara simetris dan berfungsi menyangga rumah dari bawah, sekaligus memberikan ruang kolong yang digunakan untuk penyimpanan atau aktivitas tertentu. Dari sudut pandang geometri, siswa dapat dilatih menghitung volume dan luas permukaan prisma-prisma tersebut sebagai bagian dari keseluruhan konstruksi bangunan. Hal ini memperkaya analisis geometris dan memberikan wawasan bahwa elemen struktural pun memiliki fungsi matematis yang dapat dihitung.

Guru juga memanfaatkan media gambar, maket, atau model 3D sederhana dari rumah adat Batak untuk memperjelas bentuk dan proporsi masing-masing bagian bangun ruang. Penggunaan alat bantu ini memudahkan siswa dalam mengidentifikasi dimensi, mengukur, dan mengestimasi ukuran yang dibutuhkan untuk perhitungan. Pendekatan visual ini sangat membantu siswa yang memiliki kecenderungan belajar spasial dan visual, sekaligus menekankan pentingnya keterampilan interpretasi gambar dalam geometri. Dengan demikian, pembelajaran menjadi lebih inklusif dan menjangkau berbagai gaya belajar.

Dari hasil observasi dan wawancara, siswa menunjukkan pemahaman yang lebih baik terhadap konsep volume dan luas permukaan setelah mempelajari struktur rumah adat Batak. Mereka lebih mampu menjelaskan hubungan antara teori geometri dan aplikasinya dalam kehidupan nyata. Misalnya, beberapa siswa dapat menyebutkan bahwa untuk membangun rumah adat Batak diperlukan perhitungan akurat luas atap agar tahu berapa banyak bahan yang dibutuhkan, atau menghitung volume ruangan untuk menentukan kapasitas penyimpanan. Ini menunjukkan bahwa siswa mulai mengaitkan matematika tidak hanya sebagai rumus, tetapi sebagai alat berpikir yang berguna dalam kehidupan.

Analisis geometris terhadap rumah adat Batak memberikan dasar pembelajaran yang kuat dalam materi dimensi tiga. Unsur-unsur seperti balok, limas, prisma, hingga bentuk gabungan menjadi lebih bermakna saat disajikan dalam konteks budaya yang nyata dan dikenali siswa. Tidak hanya mengembangkan pemahaman konseptual yang lebih dalam, strategi ini juga menumbuhkan keterampilan problem solving, pemodelan matematis, dan kemampuan berpikir spasial. Dengan memanfaatkan kearifan lokal sebagai medium pembelajaran, guru berhasil menghadirkan pendekatan yang kontekstual, aplikatif, dan berakar pada kehidupan nyata siswa.

Dampak terhadap Hasil Belajar

Untuk mengukur efektivitas pembelajaran dimensi tiga berbasis etnomatematika melalui struktur rumah adat Batak, dilakukan pengujian hasil belajar siswa menggunakan instrumen pre-test dan post-test. Pre-test diberikan sebelum siswa menerima pembelajaran kontekstual, sementara post-test dilakukan setelah seluruh rangkaian kegiatan pembelajaran selesai. Tes terdiri dari soal-soal yang mengukur pemahaman konsep geometri bangun ruang, seperti menghitung volume, luas permukaan, dan mengenali bentuk bangun ruang berdasarkan konteks kehidupan nyata.

Hasil pre-test menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih memiliki pemahaman terbatas terhadap konsep bangun ruang, khususnya dalam menghubungkan rumus matematika dengan objek konkret. Banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam menentukan unsur-unsur geometri seperti panjang rusuk, tinggi bangun, dan luas alas ketika disajikan dalam bentuk soal cerita atau gambar dua dimensi. Nilai rata-rata pre-test secara umum berada pada kategori sedang ke rendah, dengan dominasi jawaban yang masih bersifat hafalan rumus tanpa aplikasi.

Setelah proses pembelajaran menggunakan pendekatan etnomatematika dengan konteks rumah adat Batak, hasil post-test menunjukkan peningkatan yang signifikan. Siswa menjadi lebih terampil dalam mengidentifikasi bentuk bangun ruang dalam konteks nyata dan menghitung volume serta luas permukaan berdasarkan data visual. Nilai rata-rata post-test mengalami kenaikan hingga 20–30 poin dibandingkan pre-test. Secara statistik, uji paired t-test menunjukkan nilai signifikansi $< 0,05$, yang mengindikasikan adanya peningkatan hasil belajar yang bermakna secara empiris setelah intervensi dilakukan.

Lebih lanjut, peningkatan hasil belajar tidak hanya tampak pada aspek kognitif, tetapi juga pada kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal berbasis masalah (problem-solving). Soal post-test yang menuntut siswa untuk menghitung total volume bangun ruang gabungan (misalnya: balok + limas) atau merancang sketsa rumah adat dengan perhitungan geometris, berhasil diselesaikan dengan tingkat ketepatan yang jauh lebih tinggi dibandingkan sebelum pembelajaran. Ini menunjukkan bahwa pendekatan kontekstual mampu mendorong siswa untuk berpikir analitis dan memahami struktur spasial secara lebih mendalam.

Wawancara lanjutan dengan siswa mengungkap bahwa pendekatan berbasis rumah adat Batak membuat mereka lebih mudah membayangkan bentuk bangun ruang. Sebagian besar siswa menyatakan bahwa mereka lebih memahami konsep geometri karena dapat mengaitkannya langsung dengan sesuatu yang mereka kenal sejak kecil. Bahkan siswa yang sebelumnya mengalami kesulitan belajar matematika merasa lebih percaya diri dalam mengerjakan soal geometri karena memiliki gambaran visual dan kontekstual yang lebih kuat. Hal ini memperkuat teori bahwa pembelajaran yang kontekstual dan berbasis budaya dapat meningkatkan efektivitas kognitif siswa.

Dari sisi guru, pendekatan ini dinilai sangat membantu dalam menyampaikan materi yang selama ini dianggap abstrak dan sulit oleh siswa. Guru mencatat bahwa siswa lebih fokus, aktif bertanya, dan tidak cepat kehilangan minat seperti biasanya saat mempelajari bangun ruang. Guru juga merasa lebih mudah menjelaskan konsep geometri karena memiliki contoh nyata yang dapat dijadikan acuan, bukan hanya gambar di papan tulis atau buku teks. Dengan kata lain, struktur rumah adat Batak menjadi alat bantu visual yang sangat efektif dalam menjembatani konsep teoritis dengan realitas.

Namun demikian, pembelajaran ini juga menghadapi beberapa tantangan. Salah satunya adalah keterbatasan waktu yang tersedia di kelas untuk mengulas seluruh aspek geometris rumah adat secara menyeluruh. Selain itu, tidak semua sekolah memiliki akses terhadap media pembelajaran visual atau model rumah adat yang memadai, sehingga guru harus kreatif dalam menciptakan alternatif media sederhana. Meski begitu, kendala ini tidak signifikan dibandingkan dengan manfaat besar yang diperoleh dari penerapan pendekatan etnomatematika ini.

Kelebihan dan Tantangan Pendekatan Etnomatematika

Pendekatan etnomatematika dalam pembelajaran geometri, khususnya dimensi tiga, menunjukkan berbagai kelebihan yang signifikan. Pertama, pendekatan ini mampu menciptakan pembelajaran yang lebih kontekstual dan bermakna bagi siswa. Dengan menggunakan struktur rumah adat Batak sebagai media pembelajaran, siswa tidak hanya belajar tentang bangun ruang secara abstrak, tetapi juga memahami bagaimana konsep-konsep tersebut diaplikasikan dalam kehidupan nyata dan budaya mereka sendiri. Hal ini sejalan dengan prinsip pedagogis konstruktivistik, di mana siswa membangun pemahamannya berdasarkan pengalaman dan latar belakang yang mereka miliki.

Kelebihan lainnya terletak pada aspek afektif dan sosial budaya. Pendekatan ini tidak hanya membangun kemampuan kognitif siswa dalam memahami matematika, tetapi juga memperkuat identitas budaya dan rasa bangga terhadap kearifan lokal. Siswa menjadi lebih termotivasi karena materi yang disampaikan terasa dekat, dikenal, dan memiliki makna personal. Hal ini menciptakan keterikatan emosional yang kuat dalam proses belajar, yang sangat penting dalam membangun sikap positif terhadap matematika—mata pelajaran yang sering kali dianggap sulit dan tidak relevan oleh sebagian siswa.

Selain itu, etnomatematika juga mendukung terciptanya lingkungan belajar yang inklusif, di mana keberagaman budaya diakui sebagai sumber kekayaan pendidikan, bukan sebagai hambatan. Ketika guru menggunakan elemen budaya lokal sebagai media ajar, mereka menghargai dan memvalidasi identitas siswa. Ini sangat penting, terutama di negara multikultural seperti Indonesia, di mana terdapat banyak kelompok etnis dengan tradisi dan cara berpikir yang unik. Dalam konteks ini, rumah adat Batak bukan sekadar simbol arsitektur, tetapi juga menjadi jembatan untuk membangun dialog antara matematika dan budaya.

Namun, penerapan pendekatan ini juga memiliki sejumlah tantangan. Salah satu yang utama adalah keterbatasan pengetahuan dan kesiapan guru dalam mengintegrasikan konteks budaya ke dalam materi pelajaran. Tidak semua guru matematika memiliki latar belakang antropologi atau pengetahuan mendalam tentang arsitektur tradisional. Dibutuhkan pelatihan dan dukungan kurikulum agar guru dapat merancang pembelajaran berbasis etnomatematika secara tepat dan efektif. Tanpa pemahaman yang memadai, pendekatan ini justru berisiko menjadi sekadar "hiasan budaya" tanpa nilai pedagogis yang substansial.

Tantangan lainnya berkaitan dengan ketersediaan media dan sumber belajar. Dalam banyak kasus, sekolah tidak memiliki akses ke model rumah adat, gambar detail, atau bahan ajar berbasis budaya lokal yang memadai. Guru harus kreatif menciptakan media sederhana atau melakukan kerja sama dengan pihak luar, seperti museum, sanggar budaya, atau tokoh masyarakat. Hal ini tentu membutuhkan waktu dan sumber daya tambahan yang tidak selalu tersedia, terutama di sekolah dengan keterbatasan anggaran dan fasilitas.

Lebih jauh lagi, pendekatan ini memiliki keterbatasan dalam penerapannya di luar konteks budaya tertentu. Misalnya, struktur rumah adat Batak sangat relevan untuk siswa yang tinggal di wilayah Sumatera Utara atau yang memiliki latar belakang etnis Batak. Namun, konteks ini bisa terasa asing atau kurang bermakna bagi siswa dari budaya lain, seperti Jawa, Bugis, atau Dayak. Oleh karena itu, pendekatan etnomatematika perlu disesuaikan dengan konteks lokal masing-masing daerah, agar tetap relevan dan tidak bersifat eksklusif. Ini menuntut fleksibilitas dan adaptasi kurikulum secara geografis.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pendekatan etnomatematika melalui struktur rumah adat Batak memberikan dampak positif yang signifikan dalam pembelajaran dimensi tiga. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual siswa terhadap bangun ruang seperti limas, balok, dan prisma, tetapi juga mendorong keterlibatan aktif, antusiasme belajar, serta rasa bangga terhadap budaya lokal. Peningkatan nilai post-test dibandingkan pre-test menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis konteks budaya mampu menjembatani konsep abstrak matematika dengan realitas konkret siswa. Lebih dari itu, pendekatan ini menciptakan pengalaman belajar yang lebih holistik dengan menyentuh dimensi kognitif, afektif, dan kultural secara bersamaan.

Sebagai tindak lanjut, disarankan agar pendekatan etnomatematika diintegrasikan secara lebih sistematis dalam kurikulum matematika melalui pengembangan modul kontekstual berbasis budaya lokal dari berbagai daerah di Indonesia. Pemerintah dan lembaga pendidikan perlu memberikan pelatihan kepada guru agar mampu merancang pembelajaran berbasis budaya secara kreatif dan tepat sasaran. Selain itu, diperlukan penguatan kolaborasi antara sekolah, komunitas budaya, dan akademisi untuk mengembangkan sumber belajar yang otentik dan relevan. Dengan langkah-langkah tersebut, pembelajaran matematika tidak hanya menjadi lebih bermakna dan menyenangkan, tetapi juga menjadi sarana pelestarian dan penghargaan terhadap kearifan lokal bangsa.

5. DAFTAR PUSTAKA

Pane, R., & Sihotang, M. (2022). Etnomatematika Pada Rumah Bolon Batak Toba. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 5, 384-390. Retrieved from

<https://journal.unnes.ac.id/sju/prisma/article/view/54541>

- Turnip, L., Sarah, S. ., Sinurat, P. P. ., Sukma, M. ., & Suwanto, F. R. . (2024). Etnomatematika dalam Geometri pada Bangunan Mual Tio Tetua Marga Turnip. *SANTIKA : Seminar Nasional Tadris Matematika*, 4, 1–13. Retrieved from <https://proceeding.uingusdur.ac.id/index.php/santika/article/view/santika4241>
- Soebagyo., dkk., (2023). Eksplorasi Etnomatematika terhadap Masjid Jami Cikini Al-Ma'mur sebagai Media dalam Penyampaian Konsep Geometri 5(2), 235–257. <https://doi.org/10.33365/jm.v5i2.2866>
- Tlonaen, M. A., & Deda, Y. N. (2021). Exploration Ethnomathematics on Traditional House Ume Khabu in North Central Timor Districts. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1776/1/012016>
- Rambe, Y.S. (2019) „Analisis Arsitektur pada Rumah Tradisional Batak Toba di Kabupaten Toba Samosir, Balige“, (Journal of Architecture and Urbanism Research), 3(1). Available at: <https://doi.org/10.31289/jaur.v3i1.2912>
- Chairy, & Syahrivar, J. (2019). Bika Ambon of Indonesia: History, culture, and its contribution to tourism sector. *Journal of Ethnic Foods*, 6(2), 2–7. <https://doi.org/10.1186/s42779-019-0006-6>
- Haeqal, R. A., Nasution, M. I. P., & Fakhriza, M. (2023). Aplikasi Media Pembelajaran Alat Musik Tradisional Khas Sumatera Utara Berbasis Augmented Reality. *JISTech (Journal of Islamic Science and Technology)*, 8(2), 73. <https://doi.org/10.30829/jistech.v8i2.19059>
- Naibaho, T., Sinaga, S. J., Simangunsong, V. H., & Sihombing, S. (2022). Eksplorasi Kue Tradisional Batak Toba Terhadap Konsep Geometri. *Jurnal Pendidikan Matematika (JUDIKA EDUCATION)*, 5(1), 42–48. <https://doi.org/10.31539/judika.v5i1.3652>
- Rambe, Y. S. (2019). Analisis Arsitektur pada Rumah Tradisional Batak Toba di Kabupaten Toba Samosir, Balige. (Journal of Architecture and Urbanism Research, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.31289/jaur.v3i1.2912>