



Menjembatani budaya dan logika: eksplorasi geometri tanjak unak serantau melalui geogebra sebagai solusi numerasi di era kurikulum merdeka

Amri Nasrullah | Almaida | Dependri | Muhamad Amar Rahman | Uswatun Hasanah | Lusi Eka Afri |

How to cite : Nasrullah, A., Almaida, Dependri, Rahman, M. A., Hasanah, U., & Afri, L. E. (2024). Menjembatani budaya dan logika: eksplorasi geometri tanjak unak serantau melalui geogebra sebagai solusi numerasi di era kurikulum merdeka. *International Journal of Progressive Mathematics Education*, 4(2), 179–196. <https://doi.org/10.22236/ijopme.v4i2.11929>

To link to this article : <https://doi.org/10.22236/ijopme.v4i2.11929>



©2024. The Author(s). This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC BY-SA) 4.0 license.



Published Online on 23 Desember 2024



[Submit your paper to this journal](#)



[View Crossmark data](#)



Menjembatani budaya dan logika: eksplorasi geometri tanjak unak serantau melalui geogebra sebagai solusi numerasi di era kurikulum merdeka

Amri Nasrullah¹, Almaida¹, Dependri¹, Muhamad Amar Rahman¹, Uswatun Hasanah¹, Lusi Eka Afri¹

¹ Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pasir Pengaraian, Pasir Pengaraian, Riau 28558, Indonesia

* Jl. Tuanku Tambusai Jl. Raya Kumu, Rambah, Kec. Rambah Hilir, Kabupaten Rokan Hulu, Riau 28558, Indonesia

E-mail: lusiekaafri13@gmail.com¹⁾
amrinasrullah6@gmail.com
muhamadamarrahman4@gmail.com
uswatunhsanah803@gmail.com
muhamadamarrahman4@gmail.com
uswatunhsanah803@gmail.com
almaida027@gmail.com

Received: 3 September 2024 Accepted: 24 November 2024 Published Online: 23 Desember 2024

Abstract

Purpose: This research addresses the persistent challenge of low student numeracy by developing ethnomathematics-based interactive media focused on the cultural artifact of Tanjak Unak Serantau for geometry instruction. **Design/methodology/approach:** Following the 4-D development framework—comprising define, design, develop, and disseminate stages—this study engaged junior high school students and expert validators. The research utilized validation instruments, practicality surveys, and numeracy assessments to evaluate the GeoGebra-assisted prototype. **Findings:** The developed media achieved a high category of validity from experts in mathematics education and informatics. Empirical results demonstrated that the tool is highly practical and effective, as evidenced by the significant attainment of classroom mastery standards across sequential cycles. **Practical implications:** This innovation provides educators with a dynamic pedagogical tool that bridges abstract geometric theorems with tangible cultural symbols, fostering a more engaging and meaningful learning environment. **Originality/value:** The study contributes to the literature by digitizing local Malay wisdom into a dynamic geometry environment, offering a unique synthesis of traditional heritage and modern educational technology.

Keywords: Ethnomathematics, GeoGebra, Geometry, Numeracy, Tanjak Unak Serantau.

Abstrak

Purpose: Penelitian ini menjawab tantangan rendahnya numerasi siswa melalui pengembangan media interaktif berbasis etnomatematika pada artefak budaya Tanjak Unak Serantau untuk pembelajaran geometri. **Design/methodology/approach:** Mengacu pada kerangka pengembangan 4-D—meliputi tahap pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran—studi ini melibatkan siswa sekolah menengah pertama serta para pakar validator. Instrumen penelitian mencakup lembar validasi, survei kepraktisan, dan asesmen numerasi untuk mengevaluasi purwarupa berbantuan GeoGebra. **Findings:** Media yang dikembangkan mencapai kategori validitas yang sangat tinggi dari para ahli pendidikan matematika dan informatika. Hasil empiris menunjukkan bahwa media ini sangat praktis dan efektif, terbukti dari pencapaian standar ketuntasan klasikal yang signifikan pada siklus yang berurutan. **Practical implications:** Inovasi ini menyediakan sarana pedagogis dinamis bagi pendidik untuk menjembatani teorema geometri abstrak dengan simbol budaya nyata, sehingga menciptakan lingkungan belajar yang lebih menarik dan bermakna. **Originality/value:** Studi ini berkontribusi pada literatur melalui digitalisasi kearifan lokal Melayu ke dalam lingkungan geometri dinamis, menawarkan sintesis unik antara warisan tradisional dan teknologi pendidikan modern.

Kata Kunci: Etnomatematika, GeoGebra, Geometri, Numerasi, Tanjak Unak Serantau.



2024. The Author(s). This open access article is distributed under a [Creative Commons Attribution \(CC BY-SA\) 4.0 license](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Pendahuluan

Integrasi kearifan lokal dalam pendidikan abad 21 telah menjadi strategi global yang krusial untuk menjaga identitas bangsa di tengah arus globalisasi. Secara internasional, berbagai studi menunjukkan bahwa penggunaan pengetahuan asli dan permainan tradisional mampu memberikan fondasi kuat dalam sistem pendidikan formal (Amlor, 2016; Bayeck, 2018). Dalam konteks matematika, kurikulum yang responsif terhadap budaya diakui secara luas sebagai jembatan yang menghubungkan konsep abstrak dengan realitas kehidupan siswa (Fouze & Amit, 2018). Pemanfaatan identitas budaya ini terbukti efektif dalam meningkatkan keterlibatan siswa di berbagai belahan dunia (Babbitt, 2015; Hadebe-Ndlovu, 2022). Oleh karena itu, etnomatematika menjadi paradigma penting dalam menciptakan pembelajaran yang bermakna dan relevan secara global (Sarah & Batiibwe, 2024).

Pentingnya mengintegrasikan budaya dalam pembelajaran matematika tidak hanya terbatas pada pelestarian adat, tetapi juga pada peningkatan kualitas pedagogis secara multidimensional (Sihombing, 2022). Etnomatematika terbukti mampu menciptakan proses pembelajaran yang menyenangkan, meningkatkan motivasi, serta memperkuat pemahaman konseptual (Wanabuliandari & Purwaningrum, 2018; Indriati et al., 2022). Pendekatan ini juga mendukung keadilan sosial dalam pendidikan dengan memvalidasi latar belakang budaya yang dimiliki oleh setiap siswa (Tutak et al., 2011). Selain itu, pembelajaran berbasis budaya melatih siswa untuk mengambil keputusan yang tepat melalui pengembangan cara berpikir matematis yang kritis (Downs, 1988; Setyaningsih & Azizah, 2023). Dengan demikian, penelitian di bidang ini memiliki signifikansi tinggi bagi inovasi pendidikan di era kontemporer.

Meskipun manfaat etnomatematika telah terdokumentasi, tantangan nyata saat ini adalah rendahnya kemampuan numerasi siswa yang terlihat dalam skor PISA Indonesia (OECD, 2024; Nurrahmawati et al., 2023). Penurunan literasi numerasi ini sering kali berakar pada penggunaan bahan ajar yang statis, tidak kontekstual, dan minim pemanfaatan teknologi interaktif (Hosseini et al., 2022). Di tingkat sekolah menengah pertama, banyak guru masih kesulitan mengintegrasikan artefak budaya lokal ke dalam materi geometri secara sistematis (Tangkur et al., 2022). Kurangnya model pembelajaran yang menggabungkan teknologi digital dengan kearifan lokal menyebabkan potensi berpikir kritis siswa tidak terstimulasi secara maksimal. Terdapat kekosongan literatur mengenai pengembangan media yang secara spesifik menghubungkan teknologi geometri dinamis dengan artefak budaya Riau.

Penelitian ini menawarkan kebaruan melalui pengembangan media interaktif yang mengeksplorasi kearifan lokal Tanjak Unak Serantau berbantuan aplikasi GeoGebra. Berbeda dengan studi sebelumnya yang berfokus pada permainan tradisional atau tari-tarian (Mosimege, 2020; Ribeiro et al., 2020), penelitian ini mentransformasikan artefak busana menjadi model matematika dinamis. Penggunaan GeoGebra memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dibandingkan media statis konvensional dalam membangun konsep geometri (Hosseini et al., 2022; Nurlaily, 2024). Kebaruan ini terletak pada integrasi unsur lingkaran, kerucut, dan skala pada Tanjak yang divisualisasikan secara digital untuk meningkatkan numerasi (Angga et al., 2024). Pendekatan ini mengisi celah yang belum terjamah dalam penelitian etnomatematika Melayu Rokan Hulu sebelumnya (Hendriyanto et al., 2023).

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan media pembelajaran interaktif berbasis etnomatematika Tanjak Unak Serantau yang valid dan praktis. Studi ini dirancang secara khusus untuk mengatasi rendahnya kemampuan numerasi siswa melalui eksplorasi konsep geometri yang terbantu oleh presisi GeoGebra. Fokus utama penelitian terletak pada pengembangan materi yang mampu meningkatkan keterlibatan aktif siswa dalam menemukan konsep secara mandiri. Penelitian ini juga bertujuan untuk menguji efektivitas media tersebut dalam meningkatkan prestasi akademik siswa SMP (Garba, 2024; Nur et al., 2020). Melalui langkah ini, diharapkan terwujud model pembelajaran yang mampu menjembatani teori matematika dengan aplikasi budaya nyata.

Urgensi penelitian ini dipicu oleh rendahnya capaian kompetensi numerasi siswa SMPN 3 Rambah Hilir pada Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) tahun 2024. Penanganan terencana melalui media kontekstual sangat mendesak agar relevansi pendidikan dengan tantangan kehidupan global dapat terwujud segera. Kondisi lingkungan sosial-budaya di Rokan Hulu memberikan potensi besar yang selama ini terabaikan dalam kurikulum matematika sekolah. Tanpa inovasi bahan ajar yang mumpuni, efisiensi pengajaran dan kualitas hasil belajar siswa akan terus mengalami kendala (Olayinka, 2016). Oleh karena itu, pengintegrasian teknologi dan pelestarian identitas budaya lokal menjadi solusi mendesak untuk menyelamatkan nilai-nilai budaya yang mulai tergerus zaman.

Penelitian ini memberikan kontribusi teoretis dengan memperkaya literatur etnomatematika khususnya pada budaya masyarakat Akan dan Melayu (Owusu-Darko et al., 2024). Secara praktis, media ini menyediakan alat bantu bagi guru untuk menghadirkan pembelajaran yang inklusif, responsif budaya, dan berbasis teknologi terkini. Temuan ini diharapkan dapat menjadi rekomendasi

kebijakan dalam pengembangan kurikulum matematika yang lebih peka terhadap keragaman sosiokultural (Meeran & Van Wyk, 2022). Kontribusi lainnya adalah penyediaan model bagi peneliti lain dalam memanfaatkan aplikasi GeoGebra untuk digitalisasi kearifan lokal (Kamid et al., 2021). Pada akhirnya, penelitian ini menyumbangkan paradigma baru dalam memperkuat literasi numerasi sekaligus menanamkan rasa cinta siswa terhadap warisan budaya daerah (Priyambodo et al., 2023).

Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan merupakan penelitian pengembangan dengan model R&D. Penelitian pengembangan (*Research and Development*) merupakan jenis penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut dalam konteks pembelajaran". Prosedur pengembangan yang digunakan adalah model 4-D yang diadaptasi dari Thiagarajan, Semmel, dan Semmel, yang terdiri dari empat tahap utama: Pendefinisian (Define), Perancangan (Design), Pengembangan (Develop), dan Penyebaran (Disseminate).

Prosedur Pengembangan media ini sebagai berikut; Tahap Pendefinisian (Define): Dilakukan analisis kurikulum (Kurikulum Merdeka), analisis kebutuhan peserta didik di SMPN 3 Rambah Hilir, serta analisis materi untuk mengidentifikasi kaitan antara kearifan lokal Tanjak Unak Serantau dengan konsep matematika fase D (Lingkaran, Kerucut, dan Skala). Tahap Perancangan (Design): Peneliti merancang purwarupa media interaktif menggunakan aplikasi GeoGebra yang mencakup bagian pendahuluan, isi, dan penutup. Pada tahap ini juga disusun instrumen penelitian berupa lembar validasi dan angket praktikalitas. Tahap Pengembangan (Develop): Tahap ini meliputi uji validasi oleh empat orang pakar (dosen pendidikan matematika, dosen teknik informatika, dan guru matematika) untuk menilai aspek didaktik, isi, bahasa, dan tampilan. Setelah dinyatakan valid, dilakukan uji coba produk di SMPN 3 Rambah Hilir melalui penelitian tindakan kelas (PTK) sebanyak dua siklus untuk mengukur kepraktisan dan keefektifan media. Tahap Penyebaran (Disseminate): Media yang telah dinyatakan valid, praktis, dan efektif disebarluaskan secara terbatas kepada 10 sekolah menengah pertama di Rokan Hulu serta melalui platform digital seperti Instagram (@TanjakEdtech) dan link repositori GeoGebra

Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah 20 orang peserta didik kelas VIII SMPN 3 Rambah Hilir. Instrumen yang digunakan meliputi (1) Lembar validasi untuk mengukur tingkat kevalidan media berdasarkan penilaian validator pakar dari aspek didaktik, isi, bahasa, dan tampilan, (2) Angket respon siswa, untuk mengukur tingkat kepraktisan media setelah proses pembelajaran, dan (3) tes kemampuan numerasi, Untuk mengukur keefektifan media dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada siklus I dan II.

Tabel 1. Kriteria Kevalidan Media

Interval Skor Rata-rata	Kategori Validitas
3,26 – 4,00	Sangat Valid
2,51 – 3,25	Valid
1,76 – 2,50	Kurang Valid
1,00 – 1,75	Tidak Valid

Kepraktisan dianalisis berdasarkan persentase respon siswa dengan kriteria minimal "Praktis" ($\geq 75\%$). Keefektifan ditentukan berdasarkan ketuntasan belajar siswa secara klasikal apabila $\geq 85\%$ siswa mencapai nilai ≥ 75 .

Hasil dan Pembahasan

Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis kearifan lokal Tanjak Unak Serantau ini dilakukan melalui empat tahapan model 4-D

Tahap Pendefinisian (*Define*)

Analisis kurikulum di SMPN 3 Rambah Hilir mengonfirmasi bahwa sekolah telah mengadopsi Kurikulum Merdeka yang menitikberatkan pada penguatan literasi dan numerasi melalui skema Asesmen Nasional. Temuan lapangan menunjukkan adanya urgensi besar untuk memperbaiki kualitas bahan ajar karena rendahnya capaian numerasi siswa sesuai tren data nasional (OECD, 2024; Nurrahmawati et al., 2023). Kondisi ini diperparah oleh ketergantungan pada buku paket dan LKS konvensional yang bersifat statis sehingga tidak memfasilitasi proses penemuan konsep secara mandiri. Sejalan dengan pandangan Downs (1988), strategi pengajaran seharusnya mampu mengintegrasikan konten dengan keterampilan berpikir untuk mengoptimalkan potensi intelektual siswa. Oleh karena itu, identifikasi kebutuhan ini memberikan dasar kuat bagi pengembangan media yang lebih dinamis untuk menjembatani kesenjangan kompetensi numerasi yang ada.

Fakta di lapangan juga menunjukkan bahwa pemanfaatan konteks sosial-budaya lokal dalam pembelajaran matematika di sekolah tersebut masih sangat jarang dilakukan oleh guru. Analisis kebutuhan ini sejalan dengan temuan Hendriyanto et al. (2023) yang menyatakan bahwa pendekatan etnomatematika sering kali masih terabaikan dalam desain instruksional formal. Padahal, pengintegrasian unsur budaya lokal seperti Tanjak Unak Serantau sangat krusial untuk melestarikan identitas bangsa sekaligus mempermudah pemahaman konsep matematika (Sihombing, 2022). Ketimpangan antara ketersediaan artefak budaya dengan pemanfaatannya di kelas membuktikan perlunya pergeseran paradigma dari pembelajaran tekstual menuju kontekstual.

Temuan ini menegaskan bahwa pengembangan media berbasis kearifan lokal bukan sekadar pelengkap, melainkan kebutuhan mendesak untuk menciptakan ekosistem belajar yang relevan.

Hasil sintesis pada tahap pendefinisian ini memiliki kesesuaian dengan penelitian Fouze dan Amit (2018) yang menekankan pentingnya kurikulum etnomatematika dalam meningkatkan motivasi belajar. Selain itu, temuan mengenai rendahnya keterlibatan siswa akibat bahan ajar yang membosankan didukung oleh argumen Olayinka (2016) tentang pengaruh material instruksional terhadap prestasi akademik. Penelitian ini juga memperkuat hasil studi Angga et al. (2024) yang melakukan meta-analisis terhadap efektivitas pembelajaran etnomatematika dalam mendongkrak literasi matematika siswa secara signifikan. Penggunaan GeoGebra sebagai solusi teknologi dalam penelitian ini juga sejalan dengan rekomendasi Hosseini et al. (2022) untuk mengatasi keterbatasan media visual tradisional. Sinkronisasi berbagai temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan gabungan antara teknologi dan budaya merupakan langkah strategis yang didukung oleh berbagai literatur terkini.

Analisis terhadap materi geometri fase D di SMPN 3 Rambah Hilir berhasil memetakan kaitan spesifik antara anatomi Tanjak Unak Serantau dengan konsep lingkaran, kerucut, dan skala. Identifikasi ini selaras dengan penelitian Owusu-Darko et al. (2023) yang membuktikan bahwa artefak budaya tradisional mengandung elemen matematika formal yang sangat kaya untuk diajarkan. Eksplorasi kearifan lokal ini diprediksi mampu meningkatkan apresiasi siswa terhadap budaya daerahnya sendiri sebagaimana ditekankan dalam studi Babbitt (2015) dan Amlor (2016). Proses pendefinisian yang komprehensif ini memastikan bahwa produk yang dikembangkan nantinya tidak akan berbenturan dengan nilai-nilai lokal melainkan memperkuatnya (Kamid et al., 2021). Implikasi dari temuan tahap awal ini adalah tersusunnya kerangka kerja desain media interaktif yang mampu mengintegrasikan pelestarian budaya dengan peningkatan standar kompetensi numerasi global.

Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap perancangan (*Design*), peneliti menyusun purwarupa media interaktif menggunakan aplikasi GeoGebra yang secara khusus mengintegrasikan unsur etnomatematika Tanjak Unak Serantau. Pemilihan GeoGebra didasarkan pada kemampuannya untuk memvisualisasikan konsep geometri secara dinamis, yang terbukti efektif dalam meningkatkan motivasi serta pencapaian akademik siswa. Media ini dirancang dalam tiga bagian utama, yaitu pendahuluan, isi, dan penutup, guna menciptakan alur pembelajaran yang sistematis dan mudah dipahami oleh peserta didik. Penggunaan konteks budaya lokal dalam desain ini bertujuan untuk

menghadirkan pembelajaran matematika yang lebih konkret dan relevan dengan identitas sosiokultural siswa. Implikasi dari perancangan yang matang ini adalah terciptanya perangkat ajar yang tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu teknis, tetapi juga sebagai media pelestarian nilai-nilai kearifan lokal dalam kurikulum formal.

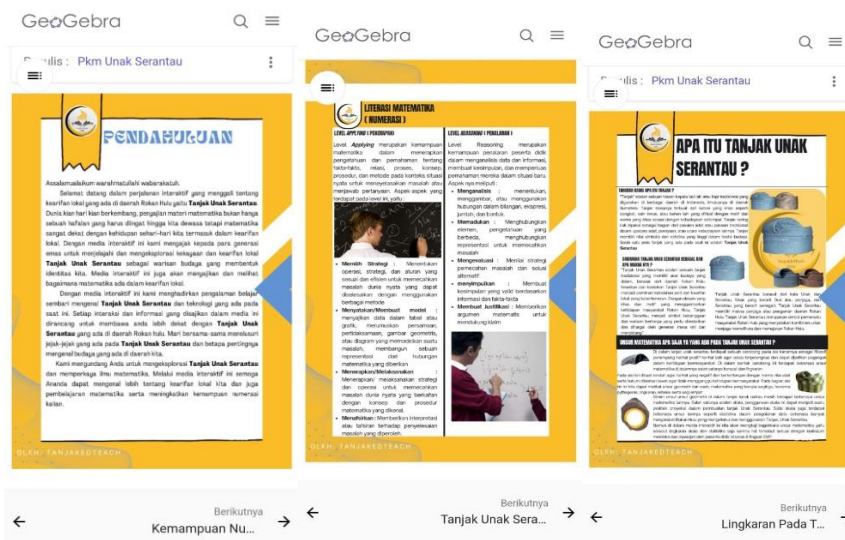


Gambar 1. Halaman Depan

Bagian awal media pembelajaran ini menampilkan halaman depan yang dirancang secara visual untuk menarik perhatian siswa terhadap kearifan lokal Melayu Rokan Hulu (Gambar 1). Tampilan utama ini memuat identitas media yang mengintegrasikan filosofi Tanjak Unak Serantau sebagai gerbang pengenalan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik. Strategi pengenalan konteks di awal ini sejalan dengan penelitian Fouze dan Amit (2018) serta Owusu-Darko et al. (2024) yang menekankan pentingnya kurikulum etnomatematika dalam membangun kesiapan mental siswa. Kontras dengan bahan ajar statis yang sering kali mengabaikan aspek afektif, penggunaan visualisasi budaya ini terbukti secara konsisten mampu memvalidasi identitas sosiokultural siswa di lingkungan sekolah (Meeran & Van Wyk, 2022). Oleh karena itu, desain pendahuluan ini berfungsi sebagai stimulus krusial dalam mentransformasi materi geometri yang abstrak menjadi pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan kontekstual.

Sejalan dengan prinsip Downs (1988), pengenalan konten yang kuat sejak awal sangat krusial untuk menstimulasi kemampuan berpikir kritis siswa sebelum mengeksplorasi konsep matematika yang lebih kompleks. Temuan ini didukung oleh penelitian Priyambodo et al. (2023) yang menyatakan bahwa integrasi unsur lokal bertindak sebagai jembatan antara kolaborasi dan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Lebih lanjut, penggunaan media interaktif ini memperkuat hasil studi Angga et al. (2024) mengenai efektivitas etnomatematika dalam meningkatkan literasi numerasi melalui keterlibatan aktif sejak tahap awal pembelajaran. Berbeda dengan pendekatan tradisional yang cenderung kaku, struktur pendahuluan ini menawarkan sarana strategis untuk

memperkuat motivasi dan literasi budaya siswa secara simultan (Indriati et al., 2022). Implikasi dari pengembangan desain ini memberikan kontribusi nyata bagi para pendidik dalam menciptakan perangkat pembelajaran yang mampu menyeimbangkan pencapaian kompetensi numerasi dengan pelestarian nilai-nilai tradisional.

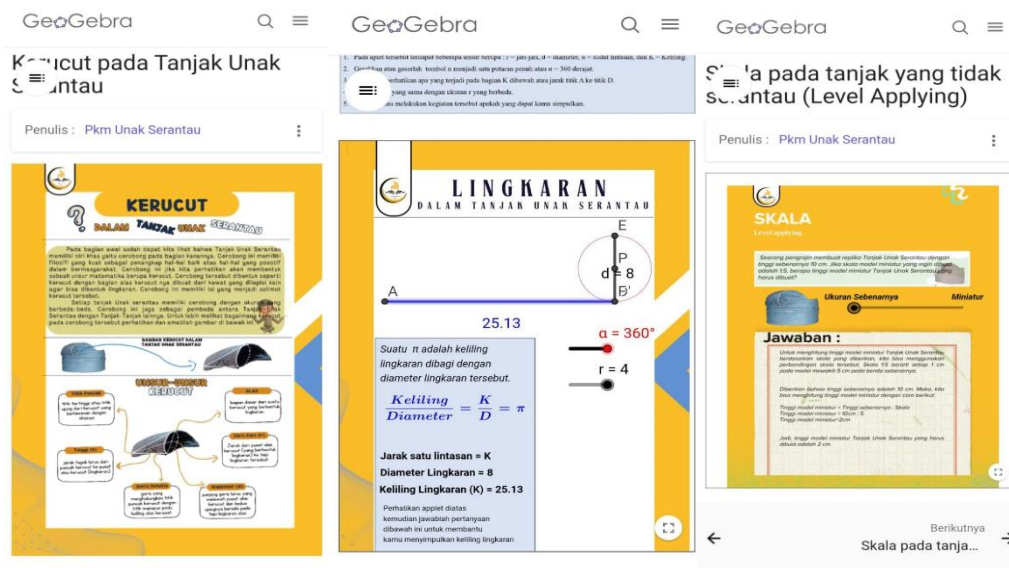


Gambar 2. Desain bagian Pendahuluan Media

Bagian pendahuluan media dirancang secara sistematis untuk memberikan orientasi awal kepada siswa mengenai relevansi budaya dan target kompetensi yang akan dikembangkan melalui filosofi Tanjak Unak Serantau (Gambar 2). Struktur ini memuat rincian tujuan pembelajaran guna memastikan siswa memiliki peta kognitif yang jelas sebelum memasuki tahap eksplorasi konsep matematika yang lebih kompleks. Pendekatan ini sejalan dengan temuan Fouze dan Amit (2018) serta Owusu-Darko et al. (2023) yang menyatakan bahwa penyajian konteks budaya di awal pembelajaran efektif untuk meningkatkan keterlibatan emosional peserta didik. Integrasi kearifan lokal dalam desain instruksional ini berkontribusi pada penciptaan lingkungan belajar yang inklusif dan mampu memvalidasi identitas sosiokultural siswa di sekolah.

Pengenalan tujuan yang terintegrasi dengan kearifan lokal berfungsi sebagai stimulus untuk mengaktifkan pengetahuan awal siswa terkait objek geometri dalam kehidupan sehari-hari mereka. Hasil penelitian ini mendukung temuan Sarah dan Batiibwe (2024) serta Sunzuma et al. (2021) yang menekankan bahwa etnomatematika mampu menjembatani pemahaman informal siswa dengan konsep matematika formal di kelas. Keberhasilan desain ini juga memperkuat argumen Olayinka (2016) mengenai pengaruh signifikan material instruksional yang relevan terhadap peningkatan prestasi akademik siswa secara klasikal. Sebagai implikasinya, fondasi pendahuluan yang kuat ini

menjadi faktor kunci dalam mendorong efektivitas media untuk mencapai ketuntasan belajar numerasi yang optimal sebesar 100% pada siklus akhir.



Gambar 1. Desain bagian Isi

Bagian akhir dari pengembangan ini adalah komponen penutup yang merangkum esensi dari keseluruhan media pembelajaran interaktif (Gambar 3). Segmen ini menyajikan informasi komprehensif mengenai manfaat penggunaan media, yang mencakup pendalaman filosofi Tanjak Unak Serantau, optimalisasi fitur GeoGebra, serta penguatan kemampuan numerasi siswa. Integrasi pesan penutup ini sangat penting untuk memperkuat retensi pengetahuan asli (*indigenous knowledge*) yang telah dipelajari sebagai bagian dari identitas budaya lokal. Selain itu, bagian penutup ini memuat apresiasi dan harapan agar media ini mampu menjadi instrumen berkelanjutan dalam meningkatkan literasi matematika di SMPN 3 Rambah Hilir. Dampak dari struktur penutup yang reflektif ini diharapkan dapat memberikan perspektif baru bagi siswa untuk terus mencintai kearifan lokal sekaligus memiliki kemampuan berpikir matematis yang tangguh dalam menghadapi tantangan global.

Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan media yang valid, praktis, dan efektif. Validasi media interaktif yang meliputi aspek didaktik, isi, bahasa, dan tampilan. Validasi ini dilakukan dengan melibatkan 4 orang pakar. Validator ini terdiri dari dosen Pendidikan matematika, dosen Teknik Informatika, dan dua orang guru matematika di SMP N 3 Rambah Hilir. Pada proses ini juga terdapat

beberapa saran dari validator yang meliputi gambar yang kurang jelas, penggunaan huruf yang sama, serta memperbaiki beberapa tampilan pada media interaktif.

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli

No	Validator	Skor rata-rata	Kategori
1	Ahli Materi (Dosen Pendidikan Matematika)	3,52	Sangat valid
2	Ahli Materi (Dosen Teknik Informatika)	3,65	Sangat valid
3	Praktisi Guru Matematika 1	3,50	Sangat valid
4	Praktisi Guru Matematika 1	3,61	Sangat valid
Rata-rata Gabungan		3,57	Sangat valid

Tahap pengembangan (*Develop*) dalam penelitian ini berhasil menghasilkan media pembelajaran interaktif yang memenuhi kriteria validitas tinggi berdasarkan penilaian empat orang pakar. Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rerata gabungan skor validasi mencapai 3,57 dengan kategori "Sangat Valid", yang mencakup aspek didaktik, isi, bahasa, dan tampilan. Keberhasilan tahap pengembangan ini sejalan dengan penelitian Hosseini et al. (2022) yang menekankan bahwa validitas instrumen dan media berbantuan GeoGebra merupakan prasyarat mutlak untuk meningkatkan motivasi serta capaian akademik siswa dalam materi geometri. Proses validasi ini juga mengakomodasi saran konstruktif mengenai kejelasan gambar dan konsistensi tipografi guna memastikan media siap diimplementasikan di kelas. Secara teoritis, pencapaian validitas ini memberikan kontribusi pada pengembangan metodologi pembelajaran yang mengintegrasikan teknologi modern dengan nilai-nilai sosiokultural daerah secara akurat.

Efektivitas media ini kemudian teruji secara empiris melalui dua siklus implementasi di kelas VIII SMPN 3 Rambah Hilir sebagaimana dirujuk pada Tabel 3. Temuan menunjukkan bahwa pada Siklus 1, tingkat ketuntasan klasikal siswa mencapai 90% dengan 18 siswa yang berhasil mencapai kriteria ketuntasan. Hasil ini menunjukkan kesesuaian dengan studi meta-analisis oleh Angga et al. (2024), yang menyatakan bahwa pendekatan etnomatematika secara signifikan lebih efektif dalam mendongkrak literasi matematika dibandingkan metode pengajaran tradisional. Selain itu, integrasi konteks budaya lokal terbukti mampu melatih siswa untuk berpikir lebih terstruktur dalam memecahkan masalah numerasi. Dampak praktis dari temuan siklus awal ini mengonfirmasi bahwa

penggunaan media interaktif kontekstual mampu meminimalisir kepasifan siswa dalam membangun kerangka berpikir kritis.

Peningkatan prestasi belajar siswa semakin menguat pada Siklus 2, di mana tingkat ketuntasan klasikal melonjak hingga mencapai 100%. Seluruh siswa (20 orang) dinyatakan tuntas belajar, yang membuktikan bahwa perbaikan berkelanjutan pada media interaktif mampu mengeliminasi kendala belajar siswa pada tahap sebelumnya. Fenomena ini memperkuat hasil penelitian Garba (2024), yang menemukan bahwa strategi etnomatematika yang dipadukan dengan eksplorasi mandiri secara konsisten meningkatkan minat dan retensi siswa dalam penguasaan konsep geometri. Keberhasilan transisi dari 90% ke 100% tuntas ini juga menunjukkan relevansi dengan temuan Indriati et al. (2022) mengenai efektivitas pendekatan *visual thinking* berbasis budaya dalam meningkatkan motivasi belajar siswa. Implikasi dari data ini adalah bahwa konsistensi penggunaan media berbasis kearifan lokal dapat menjadi solusi efektif atas rendahnya skor kemampuan numerasi siswa secara nasional.

Secara lebih luas, keberhasilan integrasi etnomatematika Tanjak Unak Serantau dalam penelitian ini memberikan kontribusi pada pelestarian identitas budaya melalui jalur pendidikan formal. Pemanfaatan kearifan lokal dalam platform digital seperti GeoGebra tidak hanya meningkatkan numerasi, tetapi juga memperkuat rasa cinta siswa terhadap warisan daerahnya sendiri sebagaimana ditekankan oleh Babbitt (2015) dan Amlor (2016). Temuan ini juga didukung oleh argumen Fouze dan Amit (2018) yang menyatakan pentingnya kurikulum etnomatematika dalam menjembatani kesenjangan antara pengetahuan informal masyarakat dengan kurikulum sekolah formal. Pengalaman interaktif ini membuktikan bahwa strategi pengajaran yang tepat sasaran dapat mengubah tantangan global menjadi peluang inovasi pendidikan yang peka budaya. Sebagai dampak akhir, penelitian ini memberikan rekomendasi konkret bagi pendidik untuk mentransformasikan objek budaya statis menjadi alat bantu pembelajaran dinamis guna menghadapi tuntutan pendidikan abad 21.

Disseminate

Keefektifan diukur melalui peningkatan hasil belajar siswa dalam dua siklus tindakan kelas yang meliputi perencanaan, pelaksanaan, observasi dan refleksi. Terjadi peningkatan ketuntasan sebesar 10% dari siklus I ke siklus II. Dengan capaian 100% pada akhir siklus, media ini dinyatakan efektif karena telah melampaui standar ketuntasan klasikal sebesar 85% dapat dilihat pada **Tabel 3** dibawah ini;

Tabel 3. Ketuntasan Klasikal Hasil Belajar Siswa

Implementasi	Siswa Tuntas	Persentase	Tidak Tuntas	Persentase
Siklus 1	18	90%	2	10%
Siklus 2	20	100%	0	0%

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi etnomatematika Tanjak Unak Serantau ke dalam media interaktif GeoGebra efektif meningkatkan kemampuan numerasi siswa secara signifikan. Hal ini sejalan dengan teori yang menyatakan bahwa penggunaan konteks budaya lokal membuat pembelajaran matematika menjadi lebih bermakna dan nyata bagi siswa. Interaktivitas yang ditawarkan GeoGebra mengubah peran siswa dari penerima informasi pasif menjadi penemu konsep aktif melalui manipulasi visual unsur-unsur matematika pada objek Tanjak. Hasil ini memperkuat temuan Angga et al. (2024) yang menyatakan bahwa efektivitas pembelajaran berbasis etnomatematika sangat bergantung pada kemampuannya dalam menghubungkan literasi budaya dengan konten matematis formal. Implikasinya, penggunaan media ini memberikan kontribusi nyata dalam menjembatani pemahaman siswa terhadap materi geometri yang selama ini sulit dijangkau melalui metode konvensional.

Keberhasilan peningkatan kemampuan numerasi ini dibuktikan secara empiris melalui data ketuntasan klasikal yang tersaji pada **Tabel 3**. Pada Siklus 1, tercatat sebanyak 18 siswa atau 90% telah mencapai kriteria tuntas, namun angka ini terus dioptimalkan pada tahap berikutnya. Memasuki Siklus 2, tingkat ketuntasan belajar siswa melonjak mencapai 100% dengan total 20 siswa yang dinyatakan tuntas sepenuhnya. Capaian ini selaras dengan penelitian Garba (2024) yang menegaskan bahwa pendekatan etnomatematika yang dipadukan dengan strategi *problem-based learning* mampu meningkatkan retensi dan prestasi akademik siswa secara konsisten. Kontribusi data ini menunjukkan bahwa media interaktif yang dikembangkan tidak hanya valid secara teoretis, tetapi juga sangat efektif dalam menjamin ketuntasan belajar di kelas.

Pencapaian luar biasa ini didorong oleh visualisasi konsep geometri seperti lingkaran dan kerucut yang dianggap abstrak menjadi lebih konkret melalui struktur fisik Tanjak. Peningkatan hasil belajar sebesar 10% dari siklus pertama ke siklus kedua membuktikan bahwa teknologi digital dengan kearifan lokal mampu menstimulasi ketertarikan siswa dalam memecahkan masalah numerasi. Temuan ini selaras dengan penelitian Hosseini et al. (2022) dan Indriati et al. (2022) yang menekankan bahwa pemanfaatan GeoGebra dapat meningkatkan motivasi serta ketajaman *visual thinking* siswa dalam memahami objek sosiokultural. Penonjolan aspek kearifan lokal dalam media digital ini juga sejalan dengan studi Amlor (2016) dan Babbitt (2015) mengenai pentingnya

indigenous knowledge sebagai alat transfer pengetahuan yang efektif di sekolah. Dampak positif dari integrasi ini memberikan wawasan baru bagi para pendidik mengenai urgensi transformasi artefak budaya ke dalam platform digital untuk memperkuat retensi belajar siswa pada era pendidikan modern.

Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis etnomatematika Tanjak Unak Serantau yang dinyatakan sangat valid, praktis, dan efektif. Melalui model pengembangan 4-D, produk ini terbukti mampu menyelesaikan persoalan rendahnya kompetensi numerasi siswa pada materi geometri di tingkat sekolah menengah. Temuan utama menunjukkan bahwa media ini mencapai tingkat validitas tinggi dari para pakar dan kepraktisan yang hampir sempurna dalam implementasi kelas. Peningkatan ketuntasan hasil belajar siswa secara klasikal hingga mencapai seratus persen pada siklus akhir menegaskan keberhasilan tujuan penelitian. Dengan demikian, integrasi kearifan lokal ke dalam platform digital GeoGebra merupakan solusi valid untuk meningkatkan prestasi akademik siswa.

Pencapaian hasil belajar yang optimal tersebut terwujud melalui transformasi objek budaya statis menjadi visualisasi geometris dinamis yang interaktif. Penggunaan GeoGebra memungkinkan siswa melakukan eksplorasi mandiri terhadap konsep lingkaran dan kerucut yang selama ini dianggap abstrak. Pendekatan etnomatematika ini berfungsi sebagai jembatan kognitif yang menghubungkan pengetahuan informal masyarakat dengan kurikulum matematika formal di sekolah. Keterlibatan emosional siswa terhadap kearifan lokal Rokan Hulu meningkatkan motivasi intrinsik mereka dalam memecahkan masalah numerasi yang kompleks. Proses ini menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna di mana teknologi bertindak sebagai alat bantu visualisasi yang presisi.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan materi tidak hanya pada aspek geometri, tetapi juga pada konsep aljabar atau statistika berbasis budaya. Mengingat keterbatasan subjek yang hanya berfokus pada satu sekolah, pengujian dalam skala yang lebih luas di berbagai wilayah sosiokultural sangat diperlukan. Pengembangan media di masa depan juga dapat mengintegrasikan teknologi *Augmented Reality* (AR) untuk memberikan pengalaman eksplorasi artefak budaya yang lebih imersif. Perlu dilakukan studi longitudinal untuk mengamati sejauh mana retensi pengetahuan numerasi ini bertahan dalam jangka waktu yang lebih lama.

Diversifikasi objek budaya Melayu lainnya juga menjadi peluang besar untuk memperkaya khazanah bahan ajar matematika berbasis kearifan lokal.

Secara jangka panjang, penelitian ini berkontribusi pada terciptanya ekosistem pendidikan yang harmonis antara kemajuan teknologi digital dan pelestarian identitas budaya. Visi besar dari pengembangan etnomatematika ini adalah untuk mewujudkan kurikulum matematika yang responsif budaya sebagai bagian dari standar pendidikan global. Digitalisasi kearifan lokal diharapkan dapat mencegah pengikisan nilai-nilai tradisional di tengah arus modernisasi pendidikan yang sangat cepat. Upaya ini mendukung pencapaian keadilan pendidikan dengan memvalidasi latar belakang budaya siswa sebagai aset intelektual dalam proses pembelajaran. Pada akhirnya, sinergi antara tradisi dan inovasi teknologi akan membentuk generasi yang kompeten secara numerasi sekaligus memiliki karakter bangsa yang kuat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas selesainya riset ini. Ucapan terima kasih yang tulus disampaikan kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi (Kemenristekdikti), atas bantuan pendanaan melalui program Program Kreativitas Mahasiswa Riset Sosial Humaniora (PKM-RSH) tahun anggaran 2024 sehingga penelitian ini dapat terlaksana. Selain itu, ucapan terimakasih atas dukungan fasilitas dan bimbingan kepada Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Rokan Hulu, selaku narasumber utama terkait filosofi dan kearifan lokal Tanjak Unak Serantau, SMP Negeri 3 Rambah Hilir, atas kerja sama dalam proses observasi, uji coba produk, dan implementasi penelitian tindakan kelas, dan tim validator yang telah memberikan arahan teknis dan akademis demi penyempurnaan media interaktif ini.

Daftar Pustaka

- Amlor, M. Q. (2016). Imparting Indigenous knowledge through traditional forms of entertainment: The role of eweplay games. *World Journal of Social Sciences*, 3(2), 63–70.
<https://doi.org/10.5430/wjss.v3n2p63>
- Angga, R., Tuğba, P., & Yelken, Y. (2024). Effectiveness of ethnomathematics-based learning on students mathematical literacy: A meta-analysis study. *Discover Education*.
<https://doi.org/10.1007/s44217-024-00309-1>

- Babbitt, W. (2015). Adinkra mathematics: A study of Ethnocomputing in Ghana. *Multidisciplinary Journal of Educational Research*, 5(2), 110–135.
<https://doi.org/10.17583/remie.2015.1399>
- Bayeck, R. Y. (2018). A review of five African board games: Is there any educational potential? *Cambridge Journal of Education*, 48(5), 533–552.
<https://doi.org/10.1080/0305764X.2017.1371671>
- Downs, J. R. (1988). Strategies for teachers: Teaching content and thinking skills. *NASSP Bulletin*, 72(508), 119–119. <https://doi.org/10.1177/019263658807250832>
- Fouze, A. Q., & Amit, M. (2018). On the importance of an ethnomathematical curriculum in mathematics education. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(2), 561–567. <https://doi.org/10.12973/ejmste/76956>
- Garba, A. (2024). Effects of ethno-mathematics instructional approach and problem-based learning strategy on students interest, achievement and retention in geometry in Benue state, Nigeria. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 15(2), 65–89. <https://doi.org/10.61841/turcomat.v15i2.14685>
- Hadebe-Ndlovu, B. N. (2022). Teachers' experiences of Indigenous games in the early grades. *South African Journal of Childhood Education*, 12(1), 1–7.
<https://doi.org/10.4102/sajce.v12i1.931>
- Hendriyanto, A., Priatna, N., Juandi, D., Dahlan, J. A., Hidayat, R., Sahara, S., & Muhaimin, L. H. (2023). Learning mathematics using an ethnomathematics approach: A systematic literature review. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 23(7), 59–74.
<https://doi.org/10.33423/jhetp.v23i7.6012>
- Hosseini, Z., Mehdizadeh, M., & Sadeghi, M. (2022). Using GeoGebra in teaching geometry to enhance students academic achievement and motivation. *Innovare Journal of Education*, 10(3), 34–38. <https://doi.org/10.22159/ijoe.2022v10i3.44792>
- Indriati, M., Turmudi, T., & Dahlan, J. A. (2022). Effectiveness of ethnomathematics-based visual thinking approach in increasing mathematics literacy and cultural motivation. *International*

- Journal of Trends in Mathematics Education Research*, 5(4), 394–402.
<https://doi.org/10.33122/ijtmer.v5i4.145>
- Kamid, M., Ramadhanti, J., Rohati, A., Simamora, N. N., & Iqbal, M. (2021). Study of ethno-mathematics and Vygotsky's constructivism on Jambi traditional marriages. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 21(4), 123–137. <https://doi.org/10.12738/jestp.2021.3.008>
- Kamid, R., Kurniawan, D. A., Perdana, R., Chen, D., & Wulandari, M. (2021). Impact of the integration of ethno-mathematics with TPACK framework as a problem-based learning (PBL) model. *Eurasian Journal of Educational Research*, 2021(96), 217–239. <https://doi.org/10.14689/ejer.2021.96.14>
- Mania, S., & Alam, S. (2021). Teachers' perception toward the use of ethnomathematics approach in teaching math. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST)*, 9(2), 282–298. <https://doi.org/10.46328/ijemst.1551>
- Meeran, S., & Van Wyk, M. M. (2022). Mathematics teachers' perceptions of socio-cultural diversities in the classroom. *Journal of Pedagogical Research*, 6(3), 72–87. <https://doi.org/10.33902/JPR.202215441>
- Mosimege, M. (2020). The use of Indigenous games in the teaching and learning of Mathematics. *Revermop*, 2, 1–16. <https://doi.org/10.33532/revermop.e202009>
- Nkopodi, N., & Mosimege, M. (2009). Incorporating the Indigenous game of morabaraba in the learning of mathematics. *South African Journal of Education*, 29(3), 377–392. <https://doi.org/10.15700/saje.v29n3a273>
- Nur, A. S., Waluya, S. B., Rochmad, R., & Wardono, W. (2020). Contextual learning with ethnomathematics in enhancing the problem solving based on thinking levels. *Journal of Research and Advances in Mathematics Education*, 5(3), 331–344. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v5i3.11679>
- Nurlaily, V. A. (2024). Hypothetical learning trajectory strategy in ethno-realistic mathematics education: An exploration of Damar Kurung. *Elementaria Education Journal*, 7(3), 3062–3071. <https://doi.org/10.31949/jee.v7i3.10455>

- Nurrahmawati, Annajmi, & Arcat. (2023). Analisis kemampuan literasi numerasi siswa sekolah menengah pertama. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Matematika (JER)*, 12(2), 8–13. <https://doi.org/10.30606/jer.v12i2.2700>
- OECD. (2024). *PISA 2022 Results (Volume III): Creative Minds, Creative Schools*. PISA, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Olayinka, A. B. (2016). Effects of instructional materials on secondary schools students' academic achievement in Social Studies in Ekiti State, Nigeria. *World Journal of Education*, 6(1), 32–39. <https://doi.org/10.5430/wje.v6n1p32>
- Owusu-Darko, I., Ebo-Sam, S., & Asiamah, O. A. (2024). The interconnections of Akan informal ethnomathematics and school-based formal curriculum mathematics. *Indonesian Journal of Ethnomathematics*, 3(1), 1–24. <https://doi.org/10.48135/ije.v3i1.1-24>
- Owusu-Darko, I., Sabtiwu, R., Doe, F., Owusu-Mintah, B., & Ofosu, E. K. (2023). Akan ethnomathematics: Demonstrating its pedagogical action on the teaching and learning of mensuration and geometry. *Journal of Mathematics and Science Teacher*, 3(2), em042. <https://doi.org/10.29333/mathsci-teacher/13281>
- Priyambodo, P., Paidi, P., Wilujeng, I., & Widowati, A. (2023). Ethno-ECLIPSE learning model: The bridge between collaboration and critical thinking skills. *Journal of Education and Learning*, 17(4), 575–588. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v17i4.20876>
- Ramnarain, U., & Schuster, D. (2014). The pedagogical orientations of South African physical sciences teachers towards inquiry or direct instructional approaches. *Research in Science Education*, 44(4), 627–650. <https://doi.org/10.1007/s11165-013-9395-5>
- Ribeiro, S. C. M. G., Palhares, P. M. B., & Portugal, M. J. S. (2020). Ethnomathematical study on folk dances: Focusing on the choreography. *Revemop*, 2(3), 1–16. <https://doi.org/10.33532/revemop.e202014>
- Sarah, M., & Batiibwe, K. (2024). The role of ethnomathematics in mathematics education: A literature review. *Asian Journal for Mathematics Education*, 3(4), 383–405. <https://doi.org/10.1177/27527263241300400>

- Setyaningsih, N., & Azizah, L. N. (2023). Literasi matematika siswa SMP ditinjau dari kemampuan awal. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(4), 3096–3105. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5738>
- Sihombing, D. I. (2022). Strategi pembelajaran berbasis etnomatematik: Eksplorasi kekayaan alam Danau Toba sebagai mata pencaharian masyarakat. *SEPREN: Journal of Mathematics Education and Applied*, 4(1), 106–113. <https://doi.org/10.36655/sepren.v4i01.856>
- Sunzuma, G., Zezekwa, N., Gwizangwe, I., & Zinyeka, G. (2021). A comparison of the effectiveness of ethnomathematics and traditional lecture approaches in teaching consumer arithmetic: Learners' achievement and teachers' views. *Pedagogical Research*, 6(4), em0103. <https://doi.org/10.29333/pr/11215>
- Tachie, S. A., & Galawe, B. F. (2021). The value of incorporating Indigenous games in the teaching of number sentences and geometric patterns. *International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education*, 12(1), 4350–4361. <https://doi.org/10.20533/ijcdse.2042.6364.2021.0533>
- Tangkur, M., Nabie, M. J., & Ali, C. A. (2022). Mathematics teachers' knowledge of Indigenous games in teaching mathematics. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 165–174. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v13i1.11693>
- Tutak, F. A., Bondy, E., & Adams, T. L. (2011). Critical pedagogy for critical mathematics education. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 42(1), 65–74. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2010.510221>