



## Etnomatematika pada Nada Bahasa Tonal

Andri Suryana<sup>1\*</sup>, Yulian Dinihari<sup>2</sup>, Arfatin Nurrahmah<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup> Universitas Indraprasta PGRI  
\* E-mail: andrisuryana21@mail.com

### Abstract

*The purpose of this research is to explore ethnomathematics in tonal language tones. The tonal languages in this research are focused on tonal languages in Asia, namely Thai/Siamese, Mandarin, and Vietnamese. This research used a qualitative method with an exploration technique through an ethnographic approach. The subjects of this research were respondents who understand tonal languages selected using a purposive sampling technique. The instruments in this research were observation sheets, interview guidelines, and documents. Data in this research were collected using a triangulation technique. The results show that there are 5 tones in Thai/Siamese, 4 tones in Mandarin, and 6 tones in Vietnamese. Some mathematical concepts found in tonal languages (Thai/Siamese, Mandarin, Vietnamese) are concept of lines and simple open curves; concept of constant, linear, and quadratic functions; concept of gradient; concept of symmetry; concept of increasing and decreasing functions; concept of maximum and minimum values of quadratic functions; concept of concavity; concept of reflection in geometric transformations; concept of trigonometry; and concept of finite sets. The implementation of tonal language tones as ethnomathematics objects in mathematics learning offers an alternative approach in Innovative learning based on cultural contexts to develop students' mathematical abilities and dispositions.*

**Keywords:** Tonal language, Ethnomathematics, Tone.

### Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi etnomatematika pada nada bahasa tonal. Bahasa tonal dalam penelitian ini difokuskan ke bahasa tonal yang ada di Asia yaitu Bahasa Thai/Siam, Mandarin, dan Vietnam. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan teknik eksplorasi melalui pendekatan etnografi. Subjek penelitian ini adalah responden yang memahami bahasa tonal yang dipilih dengan teknik *purposive sampling*. Adapun instrumennya adalah lembar observasi, pedoman wawancara, dan dokumen. Data dalam penelitian ini dikumpulkan dengan teknik triangulasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada 5 nada dalam Bahasa Thai/Siam, 4 nada dalam Bahasa Mandarin, dan 6 nada dalam Bahasa Vietnam. Adapun beberapa konsep matematika yang ditemukan di dalam nada bahasa tonal (Thai/Siam, Mandarin, Vietnam) adalah konsep garis dan kurva terbuka sederhana; konsep fungsi konstan, linear, dan kuadrat; konsep gradien; konsep kesimetrian; konsep fungsi naik dan turun; konsep nilai maksimum dan minimum dari fungsi kuadrat; konsep kecekungan; konsep refleksi pada transformasi geometri; konsep trigonometri; dan konsep himpunan terbatas. Implementasi nada bahasa tonal sebagai objek etnomatematika dalam pembelajaran matematika menawarkan alternatif pembelajaran inovatif berbasis budaya untuk dapat mengembangkan kemampuan dan disposisi matematika peserta didik.

**Kata kunci:** Bahasa tonal, Etnomatematika, Nada.

## PENDAHULUAN

Hasil pembelajaran matematika di berbagai negara Asia masih menunjukkan kecenderungan belum optimal. Di Thailand, misalnya, beberapa penelitian menemukan bahwa guru matematika masih mengalami kendala dalam menerapkan strategi pembelajaran yang inovatif dan efisien sehingga

kemampuan matematis peserta didik dan hasil ujian mereka belum berkembang secara optimal (Chanthep & Jarusombat, 2021). Situasi serupa juga terlihat di Vietnam, di mana calon guru memiliki penguasaan konten matematika yang memadai tetapi belum siap dalam merancang strategi pengajaran yang efektif di ruang kelas (Nguyen & Pham, 2020). Sementara itu di Indonesia, proses pembelajaran matematika masih didominasi pola klasikal yang abstrak dan kurang kontekstual sehingga banyak peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep dasar matematika (Sari & Ningsih, 2022). Kondisi ini menunjukkan perlunya strategi pembelajaran yang dapat mengaitkan matematika dengan konteks budaya dan lingkungan peserta didik agar konsep matematika tidak lagi dipahami secara terpisah dari pengalaman nyata.

Salah satu pendekatan yang relevan dengan kebutuhan tersebut adalah etnomatematika. Gagasan ini pertama kali diperkenalkan oleh Ubiratan D'Ambrosio pada tahun 1977 dalam sebuah konferensi matematika di Jerman, di mana beliau mendefinisikan etnomatematika sebagai cara-cara yang digunakan kelompok budaya tertentu untuk mengembangkan, mengenali, dan menjelaskan konsep-konsep matematika yang tumbuh dari aktivitas sosial dan budaya mereka (D'Ambrosio, 2016). Dalam perkembangan terbaru, etnomatematika terbukti mampu meningkatkan pemahaman konseptual, motivasi belajar, dan kemampuan berpikir matematis peserta didik melalui keterhubungannya dengan budaya lokal (Putra, 2021; Rahmawati & Ardiansyah, 2023). Integrasi budaya ke dalam pembelajaran matematika membuat peserta didik lebih mudah mengaitkan pembelajaran dengan pengalaman sehari-hari sehingga menghasilkan proses belajar yang lebih bermakna dan kontekstual.

Objek etnomatematika sangat luas, mulai dari motif kain tradisional, arsitektur, kerajinan tangan, permainan tradisional, hingga bahasa. Dalam konteks linguistik, bahasa tonal menawarkan peluang baru untuk dieksplorasi sebagai objek etnomatematika. Bahasa tonal adalah bahasa yang menggunakan nada (*tone*) untuk membedakan makna kata di mana perubahan kontur nada dapat mengubah arti secara signifikan. Bahasa tonal banyak ditemukan di Asia, Afrika, dan Amerika. Namun, penelitian ini berfokus pada bahasa tonal di kawasan Asia seperti bahasa Thai (Thailand), Mandarin (China), dan Vietnam. Studi awal menunjukkan bahwa variasi nada dalam bahasa tonal dapat direpresentasikan secara matematis menjadi kurva, grafik fungsi, gradien, pola transformasi, hingga konsep maksimum–minimum. Hal tersebut dapat menjadi media alternatif dalam pembelajaran matematika (Liu & Zhang, 2021; Tran, 2022, Suryana, *et al.*, 2022a; Suryana, *et al.*, 2022b). Dengan demikian, nada bahasa tonal tidak hanya merupakan fenomena linguistik, tetapi juga mengandung struktur matematis yang dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran.

Pendekatan pembelajaran matematika berbasis budaya melalui pemanfaatan nada bahasa tonal berpotensi menjadi solusi inovatif terhadap permasalahan pembelajaran yang masih terjadi di berbagai negara Asia. Melalui pendekatan ini, peserta didik dapat memahami konsep-konsep matematika melalui fenomena budaya yang dekat dengan kehidupan mereka. Selain itu, integrasi etnomatematika berbasis linguistik ini dapat memperluas cakrawala penelitian etnomatematika yang selama ini lebih banyak berfokus pada artefak visual dan tradisi fisik (Rahmadi & Kurniawan, 2023). Berdasarkan urgensi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi etnomatematika pada nada bahasa tonal sebagai pendekatan alternatif dalam mengembangkan kemampuan dan disposisi matematika peserta didik yang kontekstual, relevan, dan berbasis budaya.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan teknik eksploratif melalui etnografi sebagai kerangka analisis utama. Pendekatan ini dipilih karena mampu menggali praktik kebahasaan dalam konteks budaya penuturnya secara mendalam. Penelitian dilaksanakan pada Mei–Oktober 2025, dengan fokus pada pemahaman nada bahasa tonal melalui interaksi langsung dengan penutur ahli. Informan dalam penelitian ini ditentukan menggunakan *purposive sampling*, yaitu pemilihan responden yang memiliki kompetensi khusus terkait bahasa tonal, seperti Thai/Siam, Mandarin, dan Vietnam.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara daring melalui Zoom, serta analisis dokumen (triangulasi). Penggunaan triangulasi bertujuan memperkuat keandalan data dan memastikan informasi yang dihimpun saling mengonfirmasi (Fitriyah & Syafi'i, 2022; Qomaruddin & Sa'diyah,

2024). Data dianalisis dengan menerapkan analisis taksonomi Spradley yang berfungsi mengorganisasi konsep-konsep budaya ke dalam kategori dan subkategori sehingga pola linguistik dan makna nada dapat dipetakan secara sistematis (Qomaruddin & Sa'diyah, 2024). Keabsahan temuan diuji melalui kredibilitas, transferabilitas, dependabilitas, dan konfirmabilitas yang dicapai melalui pemeriksaan berulang, pencatatan proses secara rinci, serta verifikasi antar-sumber data.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

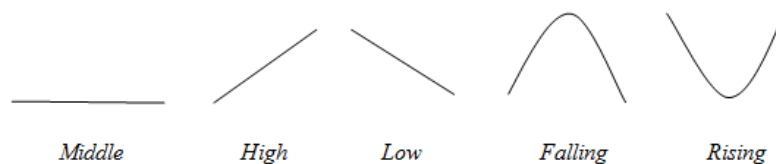
### Ragam Nada pada Bahasa Tonal

Bahasa tonal yang dikaji dalam penelitian ini meliputi Bahasa Thai/Siam, Mandarin, dan Vietnam. Adapun penjabarannya berdasarkan hasil triangulasi sebagai berikut:

#### Bahasa Thai/Siam

Bahasa Thai atau Siam (ภาษาไทย) merupakan bahasa resmi negara Thailand yang memiliki karakteristik linguistik khas. Sistem tulisannya menggunakan aksara Thai (อักษรไทย), yang secara historis berasal dari aksara Khmer kuno. Aksara ini terdiri atas 44 konsonan dan 32 vokal, sehingga membentuk struktur fonologis yang kompleks. Salah satu ciri utama Bahasa Thai adalah sifatnya sebagai bahasa tonal, yaitu bahasa yang membedakan makna kata berdasarkan perubahan nada meskipun rangkaian bunyinya sama. Dalam Bahasa Thai terdapat lima jenis nada, yaitu: (1) Nada datar/tengah (*middle tone*/เสียงสามัญ – *sǎng sǎaman*), (2) Nada tinggi (*high tone*/เสียงตรี – *sǎng trī*), (3) Nada rendah (*low tone*/เสียงเอก – *sǎng èek*), (4) Nada jatuh/turun (*falling tone*/เสียงโท – *sǎng thō*), dan (5) Nada naik/bangkit (*rising tone*/เสียงจัตวา – *sǎng càtāwāa*). Kelima nada ini memiliki kontur frekuensi yang berbeda dan menghasilkan perbedaan makna leksikal pada kata yang secara fonemik identik.

Dalam penelitian ini, pola nada dianalisis menggunakan sensor suara analog, sehingga diperoleh bentuk visual gelombang berupa perbedaan frekuensi (Hz) dan durasi waktu (s) untuk setiap jenis nada (Lihat Gambar 1). Representasi grafis ini membantu menggambarkan kontur nada secara akustik dan menjadi dasar analisis etnomatematika terkait pola nada Bahasa Thai/Siam.



**Gambar 1.** Ragam Nada pada Bahasa Thai/Siam

Adapun perbandingan 5 nada Bahasa Thai/Siam dalam sebuah kata yang memiliki arti berbeda diberikan pada tabel berikut.

**Tabel 1.** Perbandingan Ragam Nada pada Bahasa Thai/Siam

No.	Jenis Nada	Contoh	Arti
1	Nada datar/tengah ( <i>middle tone</i> )	<i>maa</i> (มา)	Datang/berasal
2	Nada tinggi ( <i>high tone</i> )	<i>māa</i> (ม้า)	Kuda
3	Nada rendah ( <i>low tone</i> )	<i>màa</i> (มา)	Memarahi
4	Nada jatuh/turun ( <i>falling tone</i> )	<i>māa</i> (ม้า)	Hantu (Jarang digunakan)
5	Nada naik/bangkit ( <i>rising tone</i> )	<i>mǎa</i> (หมา)	Anjing

Berikut diberikan contoh penerapan nada Bahasa Thai/Siam dalam sebuah kalimat:

ผมมาจากจากรีต้า (*phǒm māa càak cākāatāa*) = Saya (laki-laki) berasal dari Jakarta

**Bahasa Mandarin**

Bahasa Mandarin merupakan bahasa resmi di Tiongkok (China) yang memiliki beberapa karakteristik khas. Bahasa ini menggunakan karakter Han atau Hanzi (汉字) sebagai sistem tulisan utama, sementara sistem penulisan fonetik berbasis huruf Latin dikenal dengan istilah Pinyin. Contohnya, kata 老师 ditulis dalam Pinyin sebagai *lǎoshī* yang berarti “guru”. Bahasa Mandarin juga termasuk bahasa tonal, yaitu bahasa yang maknanya dapat berubah meskipun lafal konsonan dan vokalnya sama, bergantung pada nada yang digunakan. Terdapat empat jenis nada dalam bahasa Mandarin, yaitu nada pertama (datar), nada kedua (naik), nada ketiga (turun-naik), dan nada keempat (turun). Keempat nada tersebut dapat divisualisasikan melalui grafik hasil pengukuran menggunakan sensor suara analog seperti halnya pada nada Bahasa Thai/Siam yang menunjukkan perbedaan kontur intonasi berdasarkan frekuensi (*Hz*) dan waktu (*s*) (Lihat Gambar 2). Grafik ini membantu memperlihatkan perbedaan pola nada secara akustik sehingga karakteristik tiap nada dapat diamati dengan jelas.



**Gambar 2.** Ragam Nada pada Bahasa Mandarin

Adapun perbandingan 4 nada Bahasa Mandarin dalam sebuah kata yang memiliki arti berbeda diberikan pada tabel berikut.

**Tabel 2.** Perbandingan Ragam Nada pada Bahasa Mandarin

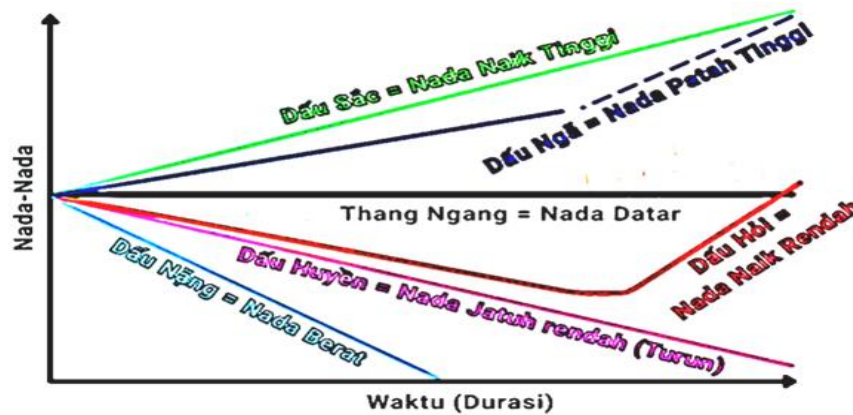
No.	Jenis Nada	Contoh	Arti
1	Nada 1 (Datar)	<i>mā</i> (妈)	Ibu
2	Nada 2 (Naik)	<i>má</i> (麻)	Rami (tanaman)
3	Nada 3 (Turun-Naik)	<i>mǎ</i> (马)	Kuda
4	Nada 4 (Turun)	<i>mà</i> (骂)	Memarahi

Berikut diberikan contoh penerapan nada Bahasa Mandarin dalam sebuah kalimat:

我来自雅加达 (*Wǒ láizì Yǎjiādá*) = Saya berasal dari Jakarta

**Bahasa Vietnam**

Bahasa Vietnam merupakan bahasa resmi Negara Vietnam dan memiliki beberapa ciri khas. Sistem penulisannya menggunakan huruf Latin, tetapi dilengkapi dengan berbagai tanda diakritik (aksen) yang berfungsi untuk menandai nada serta vokal khusus, seperti *ã, â, ê, ô, ơ*, dan *ư*. Bahasa Vietnam juga termasuk bahasa tonal, yaitu bahasa yang arti katanya dapat berubah meskipun pelafalannya sama, bergantung pada nada yang digunakan. Secara umum, bahasa Vietnam memiliki enam nada. Di wilayah Vietnam bagian Utara (Hà Nội), keenam nada tersebut masih digunakan secara lengkap, sedangkan di wilayah Selatan (Hồ Chí Minh), biasanya hanya terdapat lima nada karena dua nada terdengar sangat mirip sehingga sering dianggap sebagai satu nada. Keenam nada dalam Bahasa Vietnam dapat direpresentasikan melalui grafik hasil perekaman menggunakan sensor suara analog, sebagaimana metode yang digunakan untuk menampilkan kontur pada nada pada Bahasa Thai/Siam dan Mandarin. Grafik tersebut memvisualisasikan perubahan intonasi dengan mengacu pada parameter frekuensi (*Hz*) dan waktu (*s*) (lihat Gambar 3). Melalui visualisasi ini, perbedaan pola akustik tiap nada dapat diamati secara lebih mendalam, sehingga karakteristik fonologis masing-masing nada menjadi lebih mudah diidentifikasi dan dibandingkan.



Gambar 3. Ragam Nada pada Bahasa Vietnam

Adapun perbandingan 6 nada Bahasa Vietnam dalam sebuah kata yang memiliki arti berbeda diberikan pada tabel berikut.

Tabel 3. Perbandingan Ragam Nada pada Bahasa Vietnam

No.	Jenis Nada	Contoh	Arti
1	Nada 1	<i>ma</i>	Hantu
2	Nada 2	<i>mà</i>	Tapi
3	Nada 3	<i>má</i>	Ibu
4	Nada 4	<i>mả</i>	Kuburan
5	Nada 5	<i>mã</i>	Kuda
6	Nada 6	<i>mạ</i>	Bibit padi

Berikut diberikan contoh penerapan nada Bahasa Mandarin dalam sebuah kalimat:  
*Tôi đến từ Jakarta* = Saya berasal dari Jakarta

**Filosofi Nada Bahasa Tonal**

Berdasarkan hasil triangulasi diperoleh temuan bahwa nada dalam bahasa tonal bukan sekadar aspek fonetik atau ekspresif, tetapi membawa makna yang mendalam. Setiap perubahan nada seperti naik, turun, tinggi, rendah, atau kontur melengkung dapat mengubah arti kata, sehingga nada sekaligus menjadi elemen struktural dan semantik. Dalam perspektif filosofis, sistem nada dalam bahasa tonal dapat dimaknai sebagai simbol keseimbangan internal, di mana beragam nada yang berbeda saling melengkapi untuk membentuk komunikasi yang utuh. Analogi ini menyerupai konsep Yin dan Yang. Konsep Yin dan Yang menjelaskan bahwa dualitas seperti kontras tinggi-rendah atau naik-turun tidak bersifat bertentangan, tetapi bergabung untuk menciptakan harmonisasi makna, resonansi emosional, dan keseimbangan kognitif antara penutur dan pendengar

Selain dari perspektif linguistik, nada dalam bahasa tonal juga memiliki implikasi estetika dan kognitif. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa *pitch contour* dan kategori nada dalam bahasa tonal dapat meningkatkan sinkronisasi neural (penyelarasan aktivitas otak antara dua orang atau lebih) selama komunikasi serta memperkuat hubungan antara makna dan persepsi pendengar (Chen, *et al.*, 2025). Secara filosofis, nada dalam bahasa tonal berperan sebagai medium yang menggabungkan kontras dan harmoni, mirip prinsip Yin dan Yang dalam estetika Tionghoa, di mana dualitas dilebur menjadi kesatuan yang harmonis. Dengan demikian, nada dalam bahasa tonal tidak hanya membentuk arti kata, tetapi juga merepresentasikan keseimbangan, keharmonisan, dan interaksi mendalam antara bunyi, makna, dan persepsi manusia.

**Konsep Matematika pada Nada Bahasa Tonal**

Berdasarkan hasil triangulasi diperoleh temuan bahwa nada dalam bahasa tonal dapat dieksplorasi konsep matematika yang terkandung di dalamnya. Hal ini dikarenakan, nada dapat

divisualisasikan sebagai grafik frekuensi terhadap waktu. Nada datar menyerupai fungsi konstan, nada yang naik atau turun secara linear menyerupai fungsi linear, dan nada dengan kontur melengkung menyerupai fungsi kuadrat. Perubahan tinggi nada terhadap waktu mencerminkan gradien, di mana gradien positif menunjukkan nada naik, gradien negatif menunjukkan nada turun, dan gradien nol menunjukkan nada datar. Kontur nada juga dapat menunjukkan kesimetrian, misalnya nada naik-turun yang membentuk parabola simetris terhadap titik puncaknya.

Selain itu, nada melengkung memiliki nilai maksimum dan minimum seperti titik ekstrem pada fungsi kuadrat, dan bentuk kontur nada dapat dianalisis dari segi kecekungan, di mana kontur melengkung ke atas atau ke bawah menggambarkan sifat cekung fungsi. Transformasi nada, misalnya membalik kontur naik menjadi turun, dapat dipahami melalui konsep refleksi pada transformasi geometri, sedangkan pola nada yang bergelombang menyerupai fungsi sinus atau kosinus mengaitkan nada dengan konsep trigonometri, termasuk amplitudo, periode, dan frekuensi.

Konsep matematika lainnya terkait nada tonal adalah himpunan terbatas, karena tingkat nada yang digunakan dalam satu bahasa tonal bersifat terbatas, seperti 4 nada Mandarin atau 5 nada Thai. Dengan demikian, setiap kata hanya memilih nada dari himpunan tertentu yang menciptakan kombinasi bermakna secara sistematis. Dengan demikian, pendekatan matematika terhadap nada bahasa tonal tidak hanya membantu memvisualisasikan bentuk nada, tetapi juga menghubungkan aspek linguistik, kognitif, dan estetika secara harmonis, serta menunjukkan keteraturan dan struktur dalam bahasa tonal (Lu, *et al.*, 2023).

### **Implementasi Nada Bahasa Tonal dalam Pembelajaran Matematika**

Berdasarkan hasil triangulasi diperoleh informasi bahwa nada bahasa tonal merupakan fenomena linguistik yang kompleks di mana variasi tinggi-rendah nada dapat mengubah makna kata secara signifikan. Fenomena ini tidak hanya menarik dari sisi bahasa, tetapi juga memiliki potensi besar sebagai objek etnomatematika. Dengan memanfaatkan nada bahasa tonal, konsep matematika seperti kurva, fungsi, geometri, trigonometri, dan himpunan dapat dieksplorasi melalui representasi visual maupun auditori. Misalnya, perubahan nada dalam satu kata dapat digambarkan sebagai kurva naik-turun yang kemudian dapat dianalisis menggunakan konsep matematika yang relevan (Suryana, *et al.*, 2022b). Pendekatan ini memungkinkan peserta didik mengaitkan pola linguistik dengan struktur matematis sehingga konsep yang abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami.

Selain itu, implementasi nada bahasa tonal dalam pembelajaran matematika di sekolah atau perguruan tinggi membuka peluang untuk mengintegrasikan pedagogi berbasis budaya dan kognitif. Guru atau dosen dapat menggunakan pengalaman auditori dan linguistik peserta didik untuk memperkuat pemahaman konsep matematika, sekaligus menumbuhkan kesadaran akan nilai budaya. Hal ini juga menegaskan bahwa peran etnomatematika sebagai jembatan antara budaya dan logika ilmiah di mana pembelajaran tidak hanya berfokus pada kemampuan kognitif, tetapi juga menghargai konteks sosial dan kultural peserta didik. Dengan demikian, pendekatan ini dapat mengembangkan kemampuan dan disposisi matematika peserta didik.

## **PENUTUP**

Nada bahasa tonal memiliki potensi sebagai objek etnomatematika dalam mempelajari konsep-konsep matematika yang abstrak karena dapat membantu peserta didik memahami konsep secara lebih konkret melalui pengalaman auditori dan visual. Pendekatan pembelajaran berbasis budaya ini membuat proses belajar menjadi lebih menarik, kontekstual, serta mampu meningkatkan kemampuan dan disposisi matematis peserta didik. Oleh karena itu, disarankan agar guru atau dosen mengintegrasikan nada bahasa tonal dalam pembelajaran matematika untuk memperkaya pemahaman konsep matematika secara efektif dan bermakna berbasis budaya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chanthep, S., & Jarusombat, S. (2021). Mathematics teaching strategies and students' performance in Thai secondary schools. *Journal of Mathematics Education*, 12(3), 145–158.
- Chen, H., Teng, X., Li, Y., Hsu, S.-M., Tsao, F.-M., Wong, P. C. M., & Feng, G. (2025). Language-specific Tonal Features Drive Speaker–Listener Neural Synchronization. arXiv:2503.05211.
- D'Ambrosio, U. (2016). Etnomatematika (Konferensi Matematika Internasional). Jerman: IMU.
- Fitriyah, L., & Syafi'i, A. (2022). Triangulasi dalam penelitian kualitatif: Konsep, aplikasi, dan tantangan. *Jurnal Penelitian Humaniora*, 27(3), 145–158. <https://doi.org/10.24036/jph.v27i3.5521>
- Liu, Y., & Zhang, H. (2021). Tonal contour analysis as mathematical representation: A study of Mandarin tone patterns. *Linguistic Science Review*, 9(2), 88–102.
- Lu, J., Li, Y., Zhao, Z., Liu, Y., Zhu, Y., Mao, Y., Wu, J., & Chang, E. F. (2023). Neural control of lexical tone production in human laryngeal motor cortex. *Nature Communications*, 14, 6917. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-42175-9>
- Nguyen, T., & Pham, H. (2020). Mathematics pedagogical preparedness of Vietnamese pre-service teachers. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 48(6), 678–694.
- Putra, R. (2021). The role of ethnomatematika in improving conceptual understanding in mathematics learning. *International Journal of Educational Studies*, 4(1), 55–63.
- Qomaruddin, A., & Sa'diyah, N. (2024). Model analisis Spradley untuk penelitian pendidikan berbasis budaya. *Journal of Educational Research and Analysis*, 12(1), 33–47. <https://doi.org/10.31002/jera.v12i1.9942>
- Rahmawati, S., & Ardiansyah, F. (2023). Cultural-based mathematics learning and its impact on students' problem solving skills. *Journal of Cultural Education*, 7(1), 24–36.
- Rahmadi, N., & Kurniawan, A. (2023). Recent trends in ethnomatematika research: A systematic review. *Journal of Mathematics and Culture*, 5(2), 101–119.
- Sari, P., & Ningsih, L. (2022). Challenges in classical mathematics instruction in Indonesian classrooms. *Indonesian Journal of Mathematics Education*, 6(4), 320–332.
- Suryana, A., Anggraeni, W., & Suyahya, I. (2022a). Studi Eksplorasi pada Nada Bahasa Thailand dalam Perspektif Etnomatematika. *JKPM*.
- Suryana, A., Rohmah Syamsudin, O., & Susilawati. (2022b). Etnomatematika pada Nada Bahasa Mandarin. *Prosiding Nasional Pendidikan Matematika*.
- Tran, V. (2022). Mathematical interpretation of Vietnamese tonal contours in education. *Vietnam Journal of Linguistic Studies*, 14(2), 73–90.