
KONSEP ISOMETRI DALAM GEOMETRI TRANSFORMASI: KAJIAN LITERATUR TENTANG KLASIFIKASI, PENERAPAN, DAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Muda Sakti Raja Sihite¹, Putri Heriana Lumban Batu², Desi Siburian³, Dear Four Gladies Simamora⁴, Rahel Sinambela⁵, Sudirman Halawa⁶

^{1,2,3,4,5,6}Universitas HKBP Nomensen

Email: muda.sihite@uhn.ac.id¹, putri.batu@student.uhn.ac.id², desi.siburian@student.uhn.ac.id³, dear.simamora@student.uhn.ac.id⁴, rahel.sinambela@student.uhn.ac.id⁵, sudirman.halawa@student.uhn.ac.id⁶

Abstrak: Isometri merupakan salah satu konsep fundamental dalam geometri transformasi yang mengkaji pemetaan pada bidang atau ruang yang mempertahankan jarak antar titik. Artikel ini bertujuan untuk mengkaji konsep isometri, mengklasifikasikan jenis-jenisnya (translasi, refleksi, rotasi, dan refleksi luncur), serta menelaah bagaimana konsep tersebut diterapkan dalam konteks pembelajaran matematika dan budaya, khususnya melalui motif batik Nusantara. Metode yang digunakan adalah studi kepustakaan (literature review) terhadap berbagai artikel jurnal nasional dan internasional yang terbit dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir. Hasil kajian menunjukkan bahwa isometri tidak hanya berperan sebagai objek kajian matematika murni, tetapi juga memiliki nilai aplikatif dalam pengembangan bahan ajar, media pembelajaran, dan eksplorasi etnomatematika. Selain itu, ditemukan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami subkonsep refleksi dan rotasi karena keterkaitannya dengan konsep trigonometri dan kemampuan visualisasi spasial. Kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dan praktis bagi pengembangan pembelajaran geometri transformasi di sekolah.

Kata Kunci: Isometri, Geometri, Translasi, Rotasi, Refleksi.

Abstract: Isometry is one of the fundamental concepts in transformational geometry, which studies mappings in a plane or space that preserve the distances between points. This article aims to examine the concept of isometry, classify its types (translation, reflection, rotation, and glide reflection), and explore how this concept is applied in the context of mathematics education and culture, particularly through the motifs of Indonesian batik. The method used was a literature review of various national and international journal articles published over the past ten years. The results of the study indicate that isometry serves not only as a subject of pure mathematical study but also has practical value in the development of teaching materials, learning media, and the exploration of ethnomathematics. Furthermore, it was found that students still face difficulties in understanding the subconcepts of reflection and rotation due to their connection to trigonometric concepts and spatial visualization skills. This study is expected to provide theoretical and practical contributions to the development of transformational geometry instruction in schools.

Keywords: Isometry, Geometry, Translation, Rotation, Reflection.

PENDAHULUAN

Geometri transformasi merupakan salah satu cabang matematika yang mempelajari perubahan posisi, arah, maupun ukuran suatu objek geometri melalui suatu pemetaan tertentu. Salah satu konsep inti dalam geometri transformasi adalah isometri, yaitu transformasi yang mempertahankan jarak antara dua titik mana pun pada suatu bangun sebelum dan sesudah ditransformasikan. Secara etimologis, kata isometri berasal dari bahasa Yunani, *isos* yang berarti "sama" dan *metron* yang berarti "ukuran", sehingga isometri secara harfiah bermakna transformasi yang mempertahankan ukuran suatu objek.

Isometri memiliki empat jenis utama, yaitu translasi (pergeseran), refleksi (pencerminan), rotasi (perputaran), dan refleksi luncur (*glide reflection*) yang merupakan komposisi antara translasi dan refleksi. Keempat jenis isometri ini disebut sebagai isometri langsung (*direct isometry*) apabila mempertahankan orientasi bangun, seperti translasi dan rotasi, serta isometri tak langsung (*indirect isometry*) apabila membalik orientasi bangun, seperti refleksi dan refleksi luncur.

Konsep isometri memiliki peran penting baik dalam matematika murni maupun dalam pembelajaran matematika di sekolah. Dalam konteks pendidikan, materi transformasi geometri kerap dianggap sulit oleh peserta didik, terutama pada subbab refleksi dan rotasi yang membutuhkan penguasaan konsep trigonometri serta kemampuan visualisasi spasial yang baik. Di sisi lain, isometri juga banyak dikaji dalam konteks etnomatematika, misalnya pada motif batik Nusantara yang secara implisit menerapkan prinsip translasi, refleksi, dan rotasi dalam pembentukan pola-polanya. Artikel ini disusun untuk mengulas konsep isometri secara komprehensif serta merangkum temuan-temuan penelitian terkini mengenai penerapan dan pembelajarannya.

METODE PENELITIAN

Kajian ini disusun menggunakan pendekatan studi kepustakaan (*literature review*) dengan menelaah lima belas sumber rujukan berupa artikel jurnal nasional dan internasional yang terbit dalam rentang tahun 2016 hingga 2026. Sumber-sumber tersebut dipilih berdasarkan relevansinya terhadap tiga fokus kajian, yaitu: (1) konsep dan klasifikasi isometri secara matematis, (2)

penerapan isometri dalam konteks etnomatematika dan budaya, khususnya motif batik, dan (3) kesulitan belajar serta strategi pembelajaran transformasi geometri di sekolah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Konsep dan Klasifikasi Isometri

Isometri didefinisikan sebagai suatu pemetaan bijektif antar ruang metrik yang mempertahankan jarak antara setiap pasang titik. Dalam ruang Euclidean dua maupun tiga dimensi, dua bangun geometri dikatakan kongruen apabila salah satu bangun dapat diperoleh dari bangun lainnya melalui suatu isometri. Sifat-sifat yang tidak berubah (invarian) akibat isometri meliputi panjang sisi, besar sudut, luas, dan bentuk bangun secara keseluruhan, sedangkan posisi dan terkadang orientasi bangun dapat berubah.

Komposisi dari dua isometri atau lebih tetap merupakan sebuah isometri, meskipun urutan pengerjaannya dapat memengaruhi hasil akhir karena komposisi isometri pada umumnya tidak bersifat komutatif. Kajian klasifikasi isometri juga telah diperluas ke berbagai jenis ruang geometri lain, seperti geometri bola (spherical), geometri eliptik, dan geometri hiperbolik, serta pada ruang yang dilengkapi dengan metrik ℓ_p untuk berbagai nilai p .

2. Isometri dalam Konteks Etnomatematika

Berbagai penelitian etnomatematika di Indonesia menunjukkan bahwa prinsip isometri secara tidak sadar telah diterapkan oleh masyarakat dalam pembuatan motif batik. Pada motif batik Parang Klitik, misalnya, ditemukan penerapan konsep refleksi dan translasi, sedangkan pada motif Sidoluhur dan Soblog diterapkan kombinasi refleksi dan rotasi untuk membentuk pola yang berulang dan simetris. Penelitian serupa juga ditemukan pada motif batik Melayu, batik Truntum Surakarta, batik Lampung, dan batik Kawung, yang seluruhnya memanfaatkan translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi untuk membentuk pola geometris yang estetis sekaligus sarat makna filosofis.

Eksplorasi etnomatematika semacam ini memperlihatkan bahwa konsep isometri tidak hanya bersifat abstrak, tetapi juga hadir secara nyata dalam produk budaya, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai konteks pembelajaran matematika yang realistik dan bermakna bagi peserta didik, sejalan dengan pendekatan Realistic Mathematics Education (RME).

3. Kesulitan Belajar dan Strategi Pembelajaran

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa peserta didik masih menghadapi kesulitan dalam memahami materi transformasi geometri, khususnya pada subbab refleksi dan rotasi. Kesulitan ini dipengaruhi oleh rendahnya motivasi belajar, kesalahan dalam memahami soal, kurangnya penguasaan rumus, serta lemahnya pemahaman terhadap konsep prasyarat seperti trigonometri, mengingat unsur sudut rotasi memerlukan perhitungan nilai sinus dan kosinus. Selain itu, aspek psiko-emosional seperti kecemasan matematis (math anxiety) turut memengaruhi hasil belajar peserta didik pada materi ini.

Untuk mengatasi kesulitan tersebut, berbagai penelitian mengembangkan media dan bahan ajar inovatif, seperti papan peraga transformasi geometri, bahan ajar berbasis etnomatematika, pemanfaatan aplikasi GeoGebra dan CorelDraw untuk memvisualisasikan proses transformasi secara digital, hingga bahan ajar berbasis komputer yang memuat submateri translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi secara terstruktur. Pendekatan-pendekatan tersebut terbukti dapat membantu peserta didik memvisualisasikan proses isometri secara lebih konkret sehingga meningkatkan pemahaman konsep.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa siswa Isometri merupakan konsep sentral dalam geometri transformasi yang mencakup translasi, refleksi, rotasi, dan refleksi luncur, dengan sifat utama mempertahankan jarak, bentuk, dan ukuran suatu bangun. Kajian pustaka menunjukkan bahwa isometri memiliki dua ranah penerapan yang saling melengkapi, yaitu sebagai objek kajian matematika murni yang terus dikembangkan klasifikasinya pada berbagai ruang geometri, dan sebagai konsep aplikatif yang hadir dalam produk budaya seperti motif batik Nusantara.

Di sisi pembelajaran, materi ini masih menjadi tantangan bagi peserta didik, sehingga diperlukan inovasi media dan pendekatan pembelajaran, termasuk pemanfaatan etnomatematika dan teknologi digital, untuk meningkatkan pemahaman konsep isometri secara bermakna.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., Supriatna, M., Herman, T., Farokhah, L., & Febriandi, R. (2023). The geometric patterns in Kawung Surakarta batik motif: An ethnomathematical exploration. *Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Andriliani, L., Amaliyah, A., & Putry Prikustini, V. (2022). Analisis pembelajaran matematika pada materi geometri. *SIBATIK Journal: Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Teknologi, dan Pendidikan*, 1(7), 1169-1178.
- Daniel, F., Turmudi, T., Juandi, D., & Kusnandi, K. (2026). Analysis of geometric forms in Kawung batik motifs based on transformation geometry. *Academic Education Journal*.
- Hanipah, N., Farahita, R., & Fadhillah, R. (2019). Keefektifan pembelajaran matematika SMP transformasi geometri dengan alat peraga KOLESI. *Jurnal Polinomial: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 42-46.
- Infinity Journal. (2024). Exploration of mathematical concepts in Batik Truntum Surakarta. *Infinity Journal*, 13(2).
- Jurnal Cakrawala Pendidikan. (2017). Kemajuan belajar siswa pada geometri transformasi menggunakan aktivitas refleksi geometri. *Jurnal Cakrawala Pendidikan, Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika SOLUSI. (2021). Analisis kesulitan peserta didik pada subbab refleksi dan rotasi dalam pembelajaran transformasi geometri. *Universitas Sebelas Maret*.
- Jurnal Polinomial. (2018). Penggunaan alat peraga papan transformasi geometri untuk meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa. *Polinomial: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 14-22.
- MacArthur, L., & Zhu, H. (2023). Classifying isometries. *arXiv preprint, arXiv:2306.14909*.
- Noerhasmalina, & Khasanah. (2023). Penggunaan etnomatematika pada batik Lampung dalam pembelajaran transformasi geometri (motif Siger, pohon hayat, dan kapal). *Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Prahmana, R. C. I., & D'Ambrosio, U. (2020). Learning geometry and values from patterns: Ethnomathematics on the batik patterns of Yogyakarta, Indonesia. *Journal on Mathematics Education*, 11(3), 439-456.

- Primatika: Jurnal Pendidikan Matematika. (2024). Analisis kesulitan belajar peserta didik pada materi transformasi geometri. Universitas Mulawarman.
- Roza, Y., et al. (2025). Designing geometry teaching materials using Malay batik patterns on the topic of geometric transformation. Jambura Journal of Mathematics Education.
- UIN Sunan Gunung Djati Bandung. (2016). Analisis sistematis learning obstacle pada pembelajaran transformasi geometri. Prosiding GDCS.
- Wasilah, W., Iltavia, I., & Amelia, M. (2022). Analisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal materi transformasi di kelas XI MIPA SMAN 1. Jurnal Pendidikan Matematika.