JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)
Volume 10, No.2, 2026
DOI: http://dx.doi.org/10.33603/jnpm.v10i2.12636

Etnomodeling Engklek pada Pembelajaran Translasi dan Refleksi di Madrasah Aliyah

Laksmi Dewi Ratu Maharsi[1*], Muchamad Subali Noto[2]
[1,2]Universitas Swadaya Gunung Jati, Indonesia
[1]Madrasah Aliyah KHAS Kempek, Indonesia

Article Info

Article History:
Received Maret 12, 2026
Revised April 20, 2026
Accepted Jun 26, 2026

Kata Kunci:
Etnomodeling,
Engklek,
Geometri Transformasi,
Translasi,
Refleksi

ABSTRAK

Perpindahan antarpetak dan susunan petak engklek menyediakan konteks untuk menghubungkan pengalaman bermain dengan translasi dan refleksi. Studi kualitatif deskriptif ini menelaah representasi yang muncul dan bagian yang belum terselesaikan dalam satu sesi 135 menit di kelas XII-11 Madrasah Aliyah yang berjumlah 49 siswa. Siswa yang hadir bekerja dalam empat kelompok. Sesi meliputi orientasi dan apersepsi, pengalaman budaya, identifikasi, pemodelan, analisis, komunikasi, serta refleksi dan generalisasi. Ringkasan observasi dibaca menurut tahap kegiatan, sedangkan cuplikan dua jenis lembar kerja peserta didik (LKPD) diperiksa menurut jenis representasi, kelengkapan, dan ketepatan geometris. Observasi mencatat kegiatan bermain, diskusi, dan penyajian hasil. Pada cuplikan translasi, petak awal dan akhir terisi, sedangkan gambar koordinat, aturan translasi, dan hasil translasi titik kosong. Pada refleksi, siswa menggambar denah dan menulis koordinat bayangan, tetapi contoh terhadap garis cermin vertikal memuat kesalahan. Refleksi tertulis memuat persepsi bahwa permainan membantu pembelajaran. Dalam sesi ini, pengenalan posisi dan pasangan petak muncul dalam pekerjaan kelompok, sementara formalisasi aturan koordinat masih memerlukan dukungan.

Keywords:
Ethnomodelling,
Engklek,
Transfomation Geometry,
Translation,
Reflection

ABSTRACT

Movement between squares and the layout of the traditional engklek game offer a context for connecting play with translation and reflection. This descriptive qualitative study examined the representations produced and the tasks left unresolved during one 135-minute session in a Grade 12 Madrasah Aliyah class of 49 students. Students in attendance worked in four groups. The session comprised orientation and activation of prior knowledge, cultural experience, identification, modelling, analysis, communication, and reflection and generalisation. Observation summaries were examined by lesson stage, while excerpts from two worksheet types were examined for representation, completion, and geometric accuracy. Observations documented play, discussion, and presentation of group work. The translation excerpts identified starting and ending squares, while the coordinate diagram, translation rule, and image coordinates were blank. The reflection excerpt included a coordinate sketch and image coordinates, but the responses for a vertical mirror line contained errors. Written reflections recorded a perception that the game supported learning. The group work showed recognition of locations and paired squares, while formalising coordinate rules still required support.

Copyright © 2026 JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)
All rights reserved.

Corresponding Author:
Laksmi Dewi Ratu Maharsi
Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Swadaya Gunung Jati,
Jl. Perjuangan No.1, Cirebon, Indonesia.
Email: *laksmi.125250006@ugj.ac.id*

How to Cite:
Maharsi, L. D. R., & Noto, M. S. (2026). Etnomodeling Engklek pada Pembelajaran Translasi dan Refleksi di Madrasah Aliyah. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika) 10*(2), 62-73

This is an open access article under the CC–BY-SA license

Pendahuluan

Translasi dan refleksi menuntut dua jenis penalaran spasial. Untuk translasi, siswa perlu mengubah perpindahan dari satu posisi ke posisi lain menjadi selisih koordinat yang berarah. Untuk refleksi, siswa perlu menentukan bayangan relatif terhadap suatu garis dan memeriksa jarak serta arah ruas penghubung titik dan bayangannya. Kedua tuntutan ini menjadi fokus tugas, tanpa diasumsikan sebagai kesulitan awal peserta sebelum sesi. Engklek menyediakan dua sumber representasi. Urutan lompatan menghubungkan petak awal, petak tujuan, dan arah perpindahan untuk membangun vektor. Susunan petak berdampingan menyediakan pasangan posisi yang dapat diperiksa terhadap garis tengah. Aktivitas pertama memodelkan perubahan posisi pemain, sedangkan aktivitas kedua menggunakan hubungan spasial pada denah untuk membangun pencerminan.

Praktik budaya dalam etnomatematika menjadi sumber untuk memahami bagaimana gagasan matematika muncul dalam aktivitas sehari-hari (Rosa & Orey, 2011). Etnomodeling menghubungkan perspektif emik, etik, dan dialogis (Orey & Rosa, 2015). Perspektif emik bertumpu pada istilah dan cara pemain menjelaskan aturan atau lintasan. Perspektif etik menerjemahkan posisi dan susunan petak ke dalam titik, vektor, serta garis cermin. Perspektif dialogis memerlukan bukti bahwa kedua representasi dipertemukan, misalnya pemain menggunakan aturan permainan untuk memilih titik tujuan lalu mengecek apakah hasil perhitungan kembali ke petak yang dimaksud. Pengenalan permainan menunjukkan familiaritas, sedangkan bukti dialogis memerlukan jejak pemeriksaan atau revisi model. Dalam konteks ini, formalisasi koordinat dibaca sebagai perubahan representasi dari tindakan atau denah menuju relasi matematis. Duval (2006) membedakan perubahan antarsistem representasi dari pengolahan di dalam satu sistem, seperti menghitung selisih setelah koordinat ditentukan.

Kajian etnomatematika di Cirebon, Noto et al. (2018) mengidentifikasi unsur bangun datar dan bangun ruang pada sumur purbakala Desa Kaliwadas serta mengaitkannya dengan pembelajaran geometri di sekolah. Kajian tersebut memberi contoh bagaimana ciri suatu artefak budaya dapat menjadi titik awal pembelajaran. Pada engklek, susunan petak memberi acuan spasial, sedangkan gerak pemain menyediakan konteks untuk membangun model perpindahan. Afghohani et al. (2024) mengidentifikasi unsur matematika pada praktik engklek di komunitas. Wiryanto et al. (2024) menggunakan gedrik untuk pembelajaran luas bangun datar, sedangkan Sahara et al. (2024) mengembangkan pembelajaran transformasi melalui manipulatif digital bermotif batik. Sudirman et al. (2024) memberikan pembanding mengenai pengaitan praktik komunitas dengan konsep matematika sekolah. Studi ini berfokus pada pekerjaan kelompok dalam dua tugas engklek di MA, terutama

peralihan dari pengenalan posisi dan pasangan petak menuju aturan koordinat serta jejak peralihan yang tersedia pada artefak.

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan cara kelompok siswa kelas XII Madrasah Aliyah merepresentasikan perpindahan pemain dan simetri petak engklek pada tugas translasi dan refleksi. Penelitian ini juga mengidentifikasi bagian dari peralihan menuju model dan aturan koordinat yang belum diselesaikan atau memuat kesalahan dalam LKPD. Dua pertanyaan memandu analisis. Pertama, bagaimana kelompok merepresentasikan perpindahan pemain dan simetri petak? Kedua, pada bagian mana model atau aturan koordinat belum disusun atau belum diterapkan dengan tepat?

Metode

Penelitian kualitatif deskriptif ini berlangsung pada semester pertama di kelas XII-11 Madrasah Aliyah. Kelas tersebut berjumlah 49 siswa. Siswa yang hadir dibagi ke dalam empat kelompok kerja dalam satu pertemuan selama 135 menit (3 × 45 menit). Praktik berlangsung di ruang kelas dengan pola engklek yang digambar di lantai. Guru menjelaskan aturan permainan, mengarahkan identifikasi petak awal dan tujuan, membagikan LKPD, mengamati kegiatan, serta memandu diskusi dan penyampaian hasil. Pendekatan deskriptif kualitatif digunakan untuk merangkum kegiatan yang tercatat dan respons yang dapat diperiksa dengan tetap dekat pada data (Sandelowski, 2000).

Kegiatan disusun dalam tujuh tahap, yaitu orientasi dan apersepsi, pengalaman budaya, identifikasi, pemodelan, analisis, komunikasi, serta refleksi dan generalisasi. Dua jenis LKPD yang dilaporkan adalah translasi dan refleksi. Keduanya menggunakan denah permainan bernomor. Gambar 1–4 memuat cuplikan translasi, sedangkan Gambar 5 memuat denah dan respons refleksi. Kedua LKPD menggunakan denah engklek pesawat dengan petak tunggal 1, 4, 7, dan 10 serta pasangan petak 2–3, 5–6, dan 8–9. Petak 10 berbentuk setengah lingkaran. Pada tugas translasi, posisi pemain disederhanakan menjadi titik pada denah. Pada tugas refleksi, susunan petak digunakan untuk mengenali pasangan simetris, dan butir analisis memberikan $x = 0$ sebagai contoh garis cermin.

Dalam varian yang dijelaskan, gacuk menandai petak sasaran. Petak yang ditempati gacuk dilewati. Setelah satu putaran penuh, lemparan sambil membelakangi arena dapat menentukan petak milik pemain, atau sawah, yang dilewati pemain lain. Pemain mendarat dengan satu kaki pada petak tunggal. Pada pasangan petak yang dapat diinjak, pemain mendarat dengan satu kaki pada tiap petak. Jika salah satu petak pasangan harus dilewati, pemain bertumpu pada satu kaki di petak yang tersedia sesuai jalur permainan. Aturan melewati petak memengaruhi urutan lompatan dan vektor setiap langkah. Misalnya, jika petak 4

© 2026 JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)
p-ISSN 2549-8495, e-ISSN 2549-4937

dilewati, lompatan menghubungkan posisi sebelum dan sesudah petak 4 secara langsung. Perpindahan total tetap sama jika posisi awal dan akhir tetap. Ini merupakan ilustrasi pemodelan berdasarkan aturan yang dilaporkan. Untuk pendaratan pada dua petak, posisi pemain dapat diwakili oleh titik tengah antara kedua kaki, atau oleh dua titik jika posisi tiap kaki dianalisis. Artefak yang disajikan belum menunjukkan konvensi mana yang digunakan siswa.

Tabel 1. Rancangan tugas dan keluaran yang diharapkan

Tahap	Tujuan geometri dan instruksi	Keluaran
Orientasi dan apersepsi	Hubungkan pengalaman bermain dengan posisi dan arah.	Penjelasan awal tentang permainan.
Pengalaman budaya	Bermain dan amati urutan lompatan serta susunan petak.	Catatan lintasan dan pengamatan denah.
Identifikasi	Tunjuk petak awal dan akhir serta calon pasangan cermin.	Nomor petak, pasangan petak, dan calon sumbu.
Pemodelan	Gambar denah pada bidang koordinat dan tandai titik atau garis acuan.	Sketsa koordinat dan penetapan acuan.
Analisis	Tuliskan aturan translasi dan hitung bayangan titik pada kedua tugas.	Aturan koordinat dan hasil transformasi.
Komunikasi	Jelaskan hubungan hasil perhitungan dengan gerak atau denah.	Penjelasan lisan atau tertulis.
Refleksi dan generalisasi	Tinjau pengalaman belajar dan bedakan dengan pengujian aturan geometri.	Tanggapan pengalaman dan aturan yang dapat diuji.

Observasi dilakukan dengan melihat tujuh tahap kegiatan untuk mengidentifikasi aktivitas yang tercatat. Produk kelompok ditelaah pada tingkat butir berdasarkan jenis representasi, kelengkapan respons, dan ketepatan geometris. Dua lembar contoh yang ditampilkan secara utuh pada lampiran diberi kode T untuk translasi dan R untuk refleksi. Gambar 1–4 menampilkan bagian dari T dan Gambar 5 menampilkan R. Empat kelompok merupakan jumlah kelompok kerja dalam sesi.

Analisis yang disajikan merujuk pada dua lembar contoh tersebut. Pembacaan artefak membedakan respons kosong, respons yang terisi dan dapat diperiksa, serta respons yang tidak terbaca. Sebagai contoh, nomor petak 1 dan 10 pada T menunjukkan identifikasi posisi; bidang koordinat kosong menunjukkan ketiadaan model tertulis pada butir tersebut. Pada R, hasil A′(0, 2) dapat diperiksa terhadap instruksi $x = 0$ dan dikategorikan sebagai kesalahan konstruksi bayangan. Ketika ringkasan observasi menyebut kegiatan menggambar dan cuplikan yang ditampilkan kosong, kedua bukti dilaporkan menurut cakupannya. Foto berfungsi sebagai konteks kegiatan dan tidak digunakan untuk menilai ketepatan jawaban atau perubahan partisipasi.

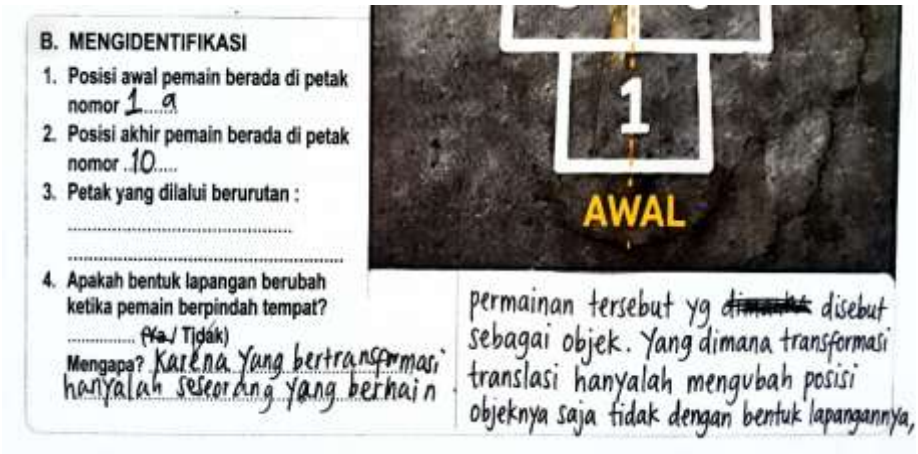
Hasil dan Pembahasan

Aktivitas yang tercatat selama sesi

Hasil observasi mencatat bahwa siswa bermain dalam kelompok, membahas petak awal dan tujuan setelah praktik, serta menyampaikan hasil. Kegiatan bermain memperlihatkan keterlibatan dalam menjalankan permainan, sedangkan diskusi dan penyajian hasil memperlihatkan bentuk keterlibatan yang berbeda. Catatan yang tersedia tidak mencakup frekuensi sebanding antartahap, giliran bicara tiap anggota, atau transkrip revisi model. Unit bukti yang ditampilkan berupa produk kelompok dan deskripsi kegiatan selama satu sesi.

Representasi translasi dari petak ke koordinat

Pada tahap identifikasi, kelompok diminta mencatat petak awal, petak akhir, dan urutan lompatan. Ketiga informasi ini membedakan lintasan yang ditempuh dari perpindahan total pemain. Gambar 1 menyajikan bagian identifikasi pada lembar translasi (T) agar pembaca dapat membandingkan isian petak awal dan akhir dengan kolom urutan lompatan, serta mencermati penjelasan siswa mengenai objek yang berpindah.



Gambar 1. Identifikasi petak awal dan akhir pada artefak T

Pada Gambar 1, kelompok menulis petak 1 sebagai posisi awal dan petak 10 sebagai posisi akhir, sementara kolom urutan petak kosong. Respons tertulis membedakan posisi pemain yang berubah dari bentuk lapangan yang tetap. Kedua posisi tersebut menetapkan ujung perpindahan, sedangkan urutan lompatan belum dapat direkonstruksi dari isian ini. Jika posisi awal $A = (x_1, y_1)$ dan posisi akhir $B = (x_2, y_2)$, vektor perpindahannya adalah $(x_2 - x_1, y_2 - y_1)$. Rumus ini merupakan penjelasan geometris penulis untuk membaca tugas.

Setelah menentukan posisi awal dan akhir, kelompok diminta menggambar denah pada bidang Kartesius, menentukan koordinat titik sudut petak, serta menggunakan vektor untuk memperoleh koordinat bayangan. Gambar 2 digunakan untuk menelusuri apakah identifikasi posisi pada Gambar 1 berlanjut ke model dan perhitungan tertulis. Bagian yang perlu dicermati ialah bidang

© 2026 JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)
p-ISSN 2549-8495, e-ISSN 2549-4937

koordinat di sebelah kiri serta ruang untuk aturan dan hasil translasi di sebelah kanan.

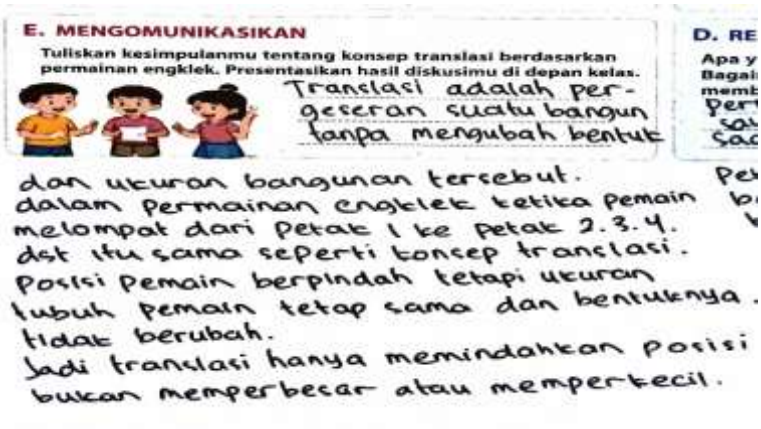


Gambar 2. Butir pemodelan dan analisis pada cuplikan T. Bidang koordinat, aturan translasi, dan koordinat hasil masih kosong

Bidang Kartesius, ruang untuk aturan translasi, dan isian koordinat bayangan pada Gambar 2 masih kosong. Butir analisis membedakan penyusunan aturan dari perpindahan awal–akhir dan penerapan vektor yang diberikan pada beberapa titik. Karena kedua butir belum diisi, nomor petak pada Gambar 1 belum menjadi bukti bahwa kelompok berhasil menyusun atau menerapkan vektor. Deskripsi kegiatan menggambar di kelas juga belum mengonfirmasi adanya model koordinat pada lembar T.

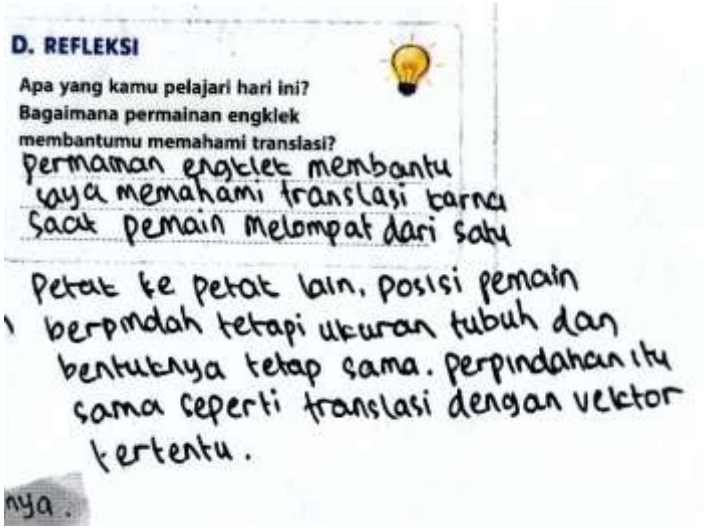
Secara geometris, posisi pemain dapat diwakili satu titik untuk tugas perpindahan. Jika objek yang digeser adalah seluruh petak, setiap titik sudut harus dipasangkan dengan bayangannya melalui vektor yang sama. Penentuan titik sudut berguna untuk tugas kedua; tugas posisi pemain cukup memakai titik acuan yang ditetapkan secara konsisten.

Walaupun bagian pemodelan dan analisis belum terisi, bagian komunikasi memberikan bukti tentang cara kelompok menjelaskan translasi dengan kata-kata. Gambar 3 menyajikan respons tersebut agar pembaca dapat mencermati kaitan yang dibuat kelompok antara lompatan, perubahan posisi, dan sifat objek yang tetap.



Gambar 3. Cuplikan komunikasi translasi

Respons pada Gambar 3 menyebut perpindahan dari satu petak ke petak lain dan bentuk serta ukuran yang tetap. Bentuk dan ukuran yang tetap merupakan sifat umum isometri. Pada translasi, setiap titik berpindah dengan vektor yang sama. Respons ini menunjukkan cara kelompok menjelaskan perpindahan melalui konteks permainan, sedangkan bagian koordinat yang kosong membatasi pemeriksaan penggunaan aturan itu. Bagian refleksi pengalaman meminta siswa menjelaskan bagaimana permainan membantu mereka memahami translasi. Gambar 4 disertakan untuk membedakan persepsi kelompok tentang pembelajaran dari bukti ketepatan model koordinat. Perhatikan alasan yang ditulis kelompok ketika menghubungkan lompatan dengan perubahan posisi.



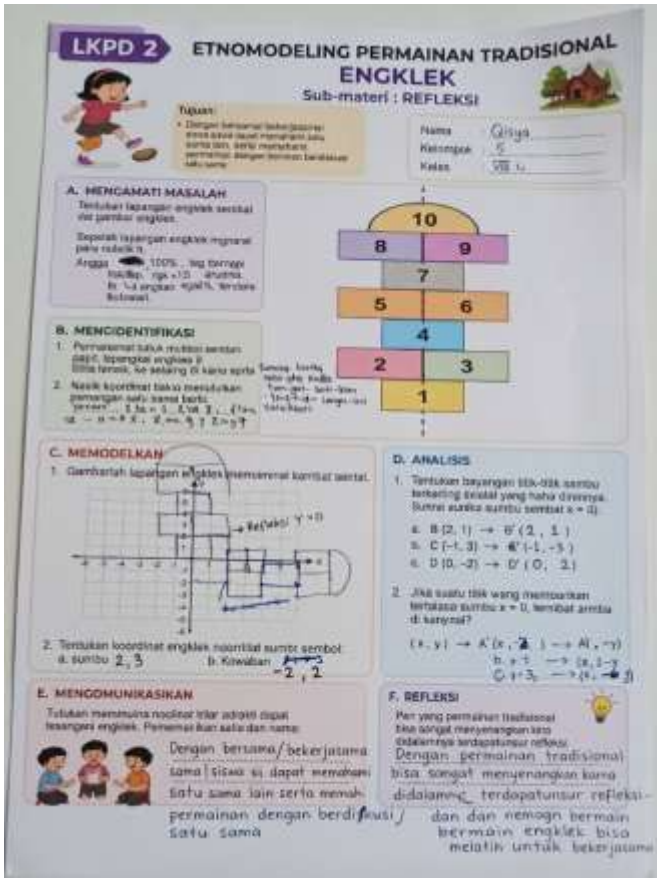
Gambar 4. Cuplikan refleksi pengalaman belajar pada LKPD translasi

Pada Gambar 4, kelompok menyatakan bahwa lompatan membantu mereka membayangkan perpindahan. Tanggapan ini merekam persepsi kelompok tentang pengalaman belajar. Penerapan aturan translasi pada posisi baru memerlukan bukti tersendiri dari hasil pemodelan atau perhitungan.

Representasi refleksi dari simetri petak ke bayangan titik

Tugas refleksi meminta kelompok mengenali pasangan petak pada denah, menggambar model koordinat, dan menentukan bayangan titik terhadap garis cermin. Gambar 5 menyajikan lembar refleksi (R) untuk menelusuri peralihan dari simetri yang tampak pada susunan petak ke aturan pencerminan dalam koordinat. Pembaca dapat membandingkan pasangan petak pada denah dan sketsa siswa dengan koordinat bayangan pada bagian analisis, khususnya posisi bayangan terhadap garis $x = 0$.

© 2026 JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)
p-ISSN 2549-8495, e-ISSN 2549-4937



Gambar 5.
Lembar refleksi dengan denah, sketsa koordinat, dan respons pencerminan titik (artefak R)

Pada gambar 5, denah petak dan bidang koordinat merupakan stimulus tercetak. Goresan pada bidang koordinat, koordinat bayangan, dan penjelasan tertulis merupakan respons siswa. Identitas pada lembar ditutup. Respons awal pada R menyinggung susunan lapangan dan bagian identifikasi menyebut pasangan petak. Denah tercetak memperlihatkan pasangan 2–3, 5–6, dan 8–9 di sisi berlawanan dari garis tengah vertikal. Mengenali pasangan pada denah dan membangun bayangan titik merupakan dua tugas yang berbeda. Tugas kedua menuntut penetapan garis cermin dan pemeriksaan koordinat bayangan. Artefak R memuat sketsa denah pada bidang koordinat. Pada butir analisis dengan contoh cermin $x = 0$, respons untuk A(3, 2), B(−2, 1), dan C(4, −3) berturut-turut adalah A′(0, 2), B′(0, 1), dan C′(0, −3). Ketiga respons mengikuti pola yang sama, yaitu menempatkan bayangan pada garis cermin dengan mempertahankan ordinat. Sebagai pemeriksaan penulis, bayangan A adalah A′(−3, 2). Ruas AA′ tegak lurus garis $x = 0$ dan titik tengahnya, (0, 2), terletak pada garis cermin.

Untuk garis vertikal $x = a$, aturan pencerminannya adalah $(x, y) \rightarrow (2a - x, y)$. Komponen x berganti tanda pada kasus $x = 0$. Titik yang terletak pada garis cermin

tetap pada tempatnya. Butir generalisasi pada R meminta aturan terhadap x = 0. Respons menuliskan contoh koordinat dengan perubahan pada komponen y dan belum menunjukkan aturan yang tepat untuk garis vertikal. Pada bagian komunikasi, respons mengaitkan pencerminan dengan pemain yang berputar arah dan kembali ke titik awal. Pernyataan itu memberi bukti tentang cara siswa menafsirkan gerak, tetapi belum menentukan pasangan titik dan garis cermin. Bagian refleksi pengalaman menyatakan bahwa permainan membantu memahami topik. Bukti ini dibaca sebagai persepsi, terpisah dari ketepatan jawaban koordinat.

Perbandingan tugas dan jejak etnomodeling

Pada translasi, petak awal dan tujuan memberi acuan untuk vektor, tetapi produk tertulis berhenti sebelum pembentukan dan penerapan aturan koordinat. Pada refleksi, produk kelompok melangkah sampai sketsa serta penulisan koordinat, tetapi contoh yang terbaca menempatkan bayangan pada garis cermin. Perbedaan ini menunjukkan dua hambatan dalam artefak: formalisasi vektor yang belum tertulis dan penggunaan garis cermin yang belum tepat. Cuplikan tersebut tidak cukup untuk membandingkan penguasaan kedua konsep pada tingkat kelas.

Secara emik, bukti yang tampak terbatas pada penamaan petak, rujukan pada lompatan, dan familiaritas dengan permainan. Secara etik, tugas memperkenalkan bidang koordinat, vektor, serta garis cermin, dengan bukti tertulis yang berbeda kelengkapannya. Secara dialogis, penjelasan tentang lompatan memperlihatkan kaitan awal antara pengalaman dan istilah translasi. Artefak belum menunjukkan satu rangkaian lengkap yang mengikuti usulan kelompok, perhitungan, pemeriksaan terhadap petak tujuan, dan revisi model. Dibandingkan eksplorasi unsur engklek oleh Afghohani et al. (2024), hasil ini menunjukkan bagian peralihan ke koordinat yang tampak atau terhenti dalam pekerjaan kelompok. Berbeda dari tugas luas pada Wiryanto et al. (2024) dan transformasi bermotif batik pada Sahara et al. (2024), gerak pemain dan susunan petak dalam studi ini menjalankan fungsi representasional yang berbeda dalam dua tugas.

Pada translasi, Gambar 1–3 memperlihatkan bahwa kelompok dapat menyebut petak awal dan akhir serta menjelaskan gerak sebagai pergeseran, sementara aturan vektor belum tertulis. Yanik dan Flores (2009) mendokumentasikan bagaimana pemahaman seorang calon guru tentang translasi berawal dari gerak satu objek yang belum terdefinisi. Yanik (2014) juga menemukan bahwa siswa sekolah menengah pertama sering mengandalkan contoh gerak yang familiar ketika menilai suatu translasi. Studi engklek ini memperlihatkan pemakaian bahasa gerak dalam jawaban kelompok. Cuplikan yang tersedia belum memperlihatkan apakah kelompok dapat mengubah gambaran gerak tersebut menjadi aturan yang memetakan semua titik dengan vektor yang sama. Dalam konteks geometri dinamis di sekolah menengah, Hollebrands (2003) menunjukkan bahwa pemahaman

© 2026 JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)
p-ISSN 2549-8495, e-ISSN 2549-4937

transformasi sebagai fungsi melibatkan perhatian pada domain, parameter, dan sifat transformasi. Untuk tugas engklek, vektor menjadi parameter yang perlu ditentukan dari titik acuan sebelum dapat digunakan pada titik lain.

Peralihan dari penunjukan petak ke pasangan koordinat melibatkan perubahan sistem representasi (Duval, 2006). Kerangka Ainsworth (2006) membantu menjelaskan fungsi berbeda dari denah dan bidang Kartesius. Denah mempertahankan susunan petak permainan, sedangkan bidang Kartesius menyediakan acuan untuk mengukur perpindahan secara konsisten. Kelompok masih perlu menghubungkan posisi pada keduanya. Bansilal dan Naidoo (2012) menemukan bahwa siswa kelas XII pada tugas transformasi cenderung bertahan pada pengolahan analitis, dengan sedikit perpindahan ke representasi visual. Pada artefak T, arah peralihannya berbeda. Identifikasi posisi pada denah tercatat, sedangkan aturan koordinat belum dituliskan. Kedua studi menyoroti pentingnya memeriksa penghubung antarbentuk representasi. Dalam kerangka Galbraith dan Stillman (2006), letak pekerjaan yang belum selesai dapat mengarahkan perhatian pada peralihan yang perlu ditelusuri. Pada T, kolom kosong menandai batas bukti tertulis. Data ini belum cukup untuk mengetahui keputusan yang dibuat kelompok sebelum berhenti mengisi.

Pada refleksi, denah menyediakan pasangan petak di kedua sisi garis tengah, tetapi tiga bayangan dalam Gambar 5 diletakkan tepat pada garis cermin. Ng dan Sinclair (2015) menelaah bagaimana anak menalar simetri melalui konstruksi dinamis. Pada LKPD engklek, denah statis memberi contoh pasangan yang dapat dikenali, sedangkan tugas koordinat menuntut siswa membangun sendiri pasangan titik. Götz dan Gasteiger (2022) menggunakan wawancara berbasis tugas untuk menghubungkan pendekatan siswa dengan pola kesalahan pada pencerminan. Dengan bukti tertulis yang tersedia di sini, pola jawaban $(x, y) \rightarrow (0, y)$ dapat dikenali sebagai proyeksi ke sumbu y. Alasan yang mendasari pola tersebut belum dapat dipastikan. Pemeriksaan bahwa titik dan bayangannya berada pada jarak yang sama di sisi berlawanan dari cermin memberi kriteria yang dapat digunakan untuk membedakan kedua operasi. Fatkhurohman et al. (2021) mengidentifikasi transformasi geometri pada motif batik Geblek Renteng. Kajian tersebut bertolak dari hubungan geometris yang tampak pada motif, sedangkan tugas engklek dalam penelitian ini meminta kelompok merumuskan hubungan antara posisi, vektor, dan garis cermin. Perbedaan itu terlihat pada kedua LKPD. Kelompok dapat menunjuk petak awal dan akhir pada translasi serta mengenali pasangan petak pada refleksi, tetapi aturan vektor belum dituliskan dan tiga bayangan titik ditempatkan tepat pada garis cermin. Dengan demikian, mengenali hubungan spasial pada konteks budaya dan memformalkannya dalam koordinat perlu diperiksa sebagai dua capaian yang berbeda.

Rosa dan Orey (2016) menempatkan etnomodeling sebagai cara menghubungkan praktik budaya dengan pemodelan matematika. Sudirman et al. (2024) menelusuri bagaimana praktik jual beli ikan di komunitas nelayan dapat menjadi dasar pengembangan konsep matematika sekolah. Pada studi ini, jejak hubungan tersebut muncul dalam rujukan kelompok pada lompatan dan susunan petak. Rancangan Sahara et al. (2024) memberi pembanding karena aktivitas manipulatif batik menyediakan kesempatan untuk menguji hubungan geometris secara dinamis. Pada engklek, pengujian yang setara dapat dilakukan dengan memetakan hasil perhitungan kembali ke petak tujuan atau memeriksa letak bayangan terhadap cermin. Gambar 4 mencatat bahwa permainan dirasakan membantu, sedangkan kedua LKPD belum mendokumentasikan pemeriksaan model yang lengkap. Dengan demikian, hubungan antara pengalaman bermain dan istilah geometri dapat dideskripsikan dari respons kelompok, sementara keterlaksanaan validasi model masih menjadi pertanyaan empiris.

Setelah siswa menunjuk dua petak, guru dapat meminta mereka menandai posisi pada denah, menghitung koordinat akhir dikurangi koordinat awal, lalu memeriksa hasil penjumlahan posisi awal dengan vektor pada petak tujuan. Pada refleksi, pertanyaan tentang jarak dan ruas tegak lurus membantu siswa membedakan bayangan dari proyeksi titik pada cermin. Menguji satu garis cermin di luar sumbu y dapat memperlihatkan batas aturan ganti tanda. Rangkaian pemeriksaan ini merupakan implikasi yang diturunkan dari artefak.

Simpulan

Dalam satu sesi kelas XII MA, observasi mencatat kegiatan bermain, berdiskusi, dan menyampaikan hasil kerja. Cuplikan translasi memperlihatkan identifikasi petak awal dan akhir, dengan pemodelan dan perhitungan koordinat yang belum diisi. Cuplikan refleksi memperlihatkan sketsa denah dan upaya menentukan bayangan, termasuk contoh yang meletakkan bayangan pada garis cermin. Temuan menunjukkan perlunya menghubungkan penunjukan petak dengan pemeriksaan vektor dan garis cermin. Cakupan satu sesi serta bukti berupa cuplikan produk kelompok membatasi simpulan pada aktivitas yang tercatat dan respons yang dapat diperiksa. Penerapan di kelas lain perlu mempertimbangkan varian permainan, rancangan denah, dan pengalaman awal siswa. Karena analisis yang ditampilkan bertumpu pada contoh pekerjaan kelompok, hasilnya tidak dapat digunakan untuk memperkirakan proporsi siswa yang menguasai aturan koordinat.

Daftar Pustaka

Afghohani, A., Cahyaningrum, F. S., & Astutiningtyas, E. L. (2024). Exploring ethnomathematics in the traditional game named engklek. *Ethnomathematics Journal, 5*(2), 84–99. https://doi.org/10.21831/ej.v5i2.66609

© 2026 JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)
p-ISSN 2549-8495, e-ISSN 2549-4937

Ainsworth, S. (2006). DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and Instruction, 16*(3), 183–198. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2006.03.001

Bansilal, S., & Naidoo, J. (2012). Learners engaging with transformation geometry. *South African Journal of Education, 32*(1), 26–39. https://doi.org/10.15700/saje.v32n1a452

Duval, R. (2006). A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics, 61*(1–2), 103–131. https://doi.org/10.1007/s10649-006-0400-z

Fatkhurohman, F., Ayuningtyas, A. D., Noto, M. S., & Widodo, S. A. (2021). Etnomathematics: Exploration of Geblek Renteng batik in transformation geometry. *Numerical: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, 5*(2), 79–90. https://doi.org/10.25217/numerical.v5i2.1506

Galbraith, P., & Stillman, G. (2006). A framework for identifying student blockages during transitions in the modelling process. *ZDM, 38*(2), 143–162. https://doi.org/10.1007/BF02655886

Götz, D., & Gasteiger, H. (2022). Reflecting geometrical shapes: Approaches of primary students to reflection tasks and relations to typical error patterns. *Educational Studies in Mathematics, 111*(1), 47–71. https://doi.org/10.1007/s10649-022-10145-5

Hollebrands, K. F. (2003). High school students' understandings of geometric transformations in the context of a technological environment. *The Journal of Mathematical Behavior, 22*(1), 55–72. https://doi.org/10.1016/S0732-3123(03)00004-X

Ng, O. L., & Sinclair, N. (2015). Young children reasoning about symmetry in a dynamic geometry environment. *ZDM, 47*(3), 421–434. https://doi.org/10.1007/s11858-014-0660-5

Noto, M. S., Firmasari, S., & Fatchurrohman, M. (2018). Etnomatematika pada sumur purbakala Desa Kaliwadas Cirebon dan kaitannya dengan pembelajaran matematika di sekolah. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika, 5*(2), 201–210. https://doi.org/10.21831/jrpm.v5i2.15714

Orey, D. C., & Rosa, M. (2015). Three approaches in the research field of ethnomodeling: Emic (local), etic (global), and dialogical (glocal). *Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 8*(2), 364–380. https://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RevLatEm/article/view/176

Rosa, M., & Orey, D. C. (2011). Ethnomathematics: The cultural aspects of mathematics. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 4*(2), 32–54. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3738356

Rosa, M., & Orey, D. C. (2016). Humanizing mathematics through ethnomodelling. *Journal of Humanistic Mathematics, 6*(2), 3–22. https://doi.org/10.5642/jhummath.201602.03

Sahara, S., Dolk, M., Hendriyanto, A., Kusmayadi, T. A., & Fitriana, L. (2024). Transformation geometry in eleventh grade using digital manipulative batik activities. *Journal on Mathematics Education, 15*(1), 55–78. https://doi.org/10.22342/jme.v15i1.pp55-78

Sandelowski, M. (2000). Whatever happened to qualitative description? *Research in Nursing & Health, 23*(4), 334–340. https://doi.org/10.1002/1098-240X(200008)23:4%3C334::AID-NUR9%3E3.0.CO;2-G

Sudirman, Rodríguez-Nieto, C. A., & Bonyah, E. (2024). Integrating ethnomathematics and ethnomodeling in institutionalization of school mathematics concepts: A study of fishermen community activities. *Journal on Mathematics Education, 15*(3), 835–858. https://doi.org/10.22342/jme.v15i3.pp835-858

Wiryanto, Franstito, N. A., & Rahmawati, I. (2024). Implementasi LKPD dengan pendekatan RME berbasis etnomatematika "Gedrik" materi luas bangun datar. *Transformasi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika, 8*(1), 65–75. https://doi.org/10.36526/tr.v8i1.3773

Yanik, H. B. (2014). Middle-school students' concept images of geometric translations. *The Journal of Mathematical Behavior, 36*, 33–50. https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2014.08.001

Yanik, H. B., & Flores, A. (2009). Understanding rigid geometric transformations: Jeff's learning path for translation. *The Journal of Mathematical Behavior, 28*(1), 41–57. https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2009.04.003