



Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Ethno-RME Batik Turonggo Yakso untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri di Kelas Inklusi

Avida Faustina Harithiya¹, Ulfa Masamah²

^{1,2}Tadris Matematika, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

Jalan Gajayana No. 50 Dinoyo, Lowokwaru, Kota Malang

e-mail: avida.harithiya@gmail.com¹, ulfamasamah@uin-malang.ac.id²

ABSTRAK

Peserta didik sering mengalami kesulitan dalam mempelajari geometri karena kemampuan berpikir geometri yang belum optimal, terutama dalam memahami sifat-sifat bangun dan hubungan spasial. Kondisi ini semakin menantang pada kelas inklusi, khususnya bagi peserta didik slow learner yang memerlukan dukungan pembelajaran yang lebih terarah. Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar yang mampu memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir geometri secara kontekstual dan inklusif. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis ethno-Realistic Mathematics Education (ethno-RME) batik Turonggo Yakso pada materi transformasi geometri yang valid dan praktis untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri peserta didik di kelas inklusi. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (Research and Development) dengan model ADDIE. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas inklusi MTs Ma'arif NU Kota Malang, termasuk peserta didik slow learner. Desain penelitian yang digunakan adalah one group pre-test post-test. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan angket, kemudian dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan tergolong sangat valid dengan persentase rata-rata 87,83% dan sangat praktis dengan persentase rata-rata 91,44%. Selain itu, LKPD ini mampu memfasilitasi kemampuan berpikir geometri peserta didik dengan nilai N-Gain sebesar 0,65 pada kategori sedang.

Kata Kunci: Ethno-RME, Kelas Inklusi, Kemampuan Berpikir Geometri, Lembar Kerja Peserta Didik

ABSTRACT

Students often experience difficulties in learning geometry due to underdeveloped geometric thinking skills, particularly in understanding the properties of geometric figures and spatial relationships. This challenge is more pronounced in inclusive classrooms, especially for slow-learner students who require more structured and contextual learning support. Therefore, teaching materials that effectively facilitate the development of geometric thinking skills are needed. This study aims to develop an ethno-Realistic Mathematics Education (ethno-RME)-based student worksheet (LKPD) incorporating Turonggo Yakso batik in the topic of geometric transformations that is valid and practical for facilitating students' geometric thinking skills in inclusive classrooms. This study employed a Research and Development (R&D) approach using the ADDIE development model. The research subjects were students in an inclusive class at MTs Ma'arif NU Malang City, including slow-learner students. A one-group pre-test-post-test design was used. Data were collected through observation, interviews, and questionnaires and analyzed using descriptive quantitative and qualitative methods. The results indicate that the developed LKPD is highly valid, with an average validity score of 87.83%, and highly practical, with an average practicality score of 91.44%. Furthermore, the LKPD effectively facilitated students' geometric thinking skills, as indicated by an N-Gain score of 0.65, categorized as moderate.

Keywords: Ethno-RME, Inclusive Class, Geometric Thinking Ability, Student Worksheets.

PENDAHULUAN

Geometri merupakan bidang matematika yang mengkaji konsep-konsep abstrak seperti titik, garis, bidang, dan ruang serta hubungan antar unsurnya (Bird, 2002). Pembelajaran geometri bertujuan untuk membangun kemampuan berpikir logis, mengasah intuisi spasial (keruangan), menanamkan pengetahuan untuk menunjang materi lain, dan melatih kemampuan memahami argumen-argumen matematis (Budiarto, 2000). Dalam mempelajari geometri, peserta didik perlu menguasai pemahaman tentang konsep yang mendalam untuk dapat menerapkan kemampuan geometri yang dimilikinya (Geary, 2013; Tahmasebi & Hezarkhani, 2012).

van Hiele (1959) menyatakan bahwa kesulitan belajar geometri berkaitan erat dengan pengembangan tingkat berpikir geometri seseorang dalam pengetahuan dan pemahaman konsep-konsep geometri. Dengan demikian, dibutuhkan suatu kemampuan berpikir yang disebut dengan kemampuan berpikir geometri dalam mempelajari geometri, karena terdapat korelasi positif yang kuat antara tingkat berpikir geometri dan prestasi belajar geometri (Yazdani, 2007). Kemampuan berpikir geometri mencakup kemampuan peserta didik untuk mengamati objek-objek geometri, menyusun definisi berdasarkan karakteristik objek, memahami hubungan antar objek, dan menggunakan pemahamannya ini untuk menyelesaikan masalah-masalah geometri (Musa, 2016). Teori yang menjelaskan perkembangan level berpikir peserta didik dalam mempelajari geometri dikembangkan oleh Pierre Marie Van Hiele dan Dina Van Hiele-Geldof (Trimurtini et al., 2022). Level-level berpikir geometri dilalui peserta didik secara berurutan (Musa, 2016). Hal ini berarti peserta didik perlu menguasai suatu tahap dengan baik sebelum dapat menuju ke tahap berikutnya.

Terdapat lima level berpikir geometri menurut teori Van Hiele, yaitu level 0 (*visualization*), level 1 (*analysis*), level 2 (*informal deduction*), level 3 (*deduction*), dan level 4 (*rigor*). Pada level visualisasi, peserta didik melihat objek geometri secara visual dan mengenali bentuk objek tersebut berdasarkan bentuk yang terlihat tanpa memperhatikan komponen dan sifat-sifatnya (Fuys et al., 1988). Pada level analisis, peserta didik sudah dapat mengenali sifat dari objek-objek geometri dan mengenali pola yang terjadi di dalamnya, namun belum mampu mengetahui hubungan antara objek-objek tersebut (Firdaus et al., 2024). Pada level deduksi informal, peserta didik mampu menemukan hubungan dan membuktikan antara sifat-sifat dan unsur-unsur bangun geometri (Hendriyanto et al., 2021). Pada level deduksi, peserta didik dapat membuat kesimpulan secara deduktif dari konsep umum ke konsep khusus, memahami pentingnya unsur-unsur yang tidak didefinisikan dalam geometri, serta menggunakan aksioma/postulat untuk melakukan pembuktian terhadap bentuk-bentuk geometri (Fitriyani et al., 2018). Sedangkan pada level rigor, peserta didik membutuhkan tingkat pemikiran yang tinggi dan kompleks dimana peserta didik memahami pentingnya ketepatan dari prinsip dasar dalam membuktikan sesuatu (Firdaus et al., 2024).

Burger dan Shaughnessy (1986) dalam penelitiannya menemukan bahwa level berpikir geometri peserta didik sekolah menengah pertama umumnya masih berada pada level visualisasi (level 0) dan level 1 analisis (level 1). Temuan ini mengindikasikan bahwa kemampuan berpikir

geometri peserta didik di tingkat sekolah menengah pertama masih relatif rendah. Penelitian oleh Ma'rifah et al. (2019) menunjukkan bahwa level berpikir geometri peserta didik di sekolah menengah pertama secara umum masih berada pada tahap awal (level pre-0). Fakta tersebut menunjukkan bahwa perlu adanya strategi untuk mengembangkan kemampuan berpikir geometri peserta didik, tanpa terkecuali peserta didik berkebutuhan khusus di kelas inklusi.

Kelas inklusi merupakan bentuk layanan pendidikan yang memungkinkan anak berkebutuhan khusus (ABK) untuk belajar bersama dengan anak-anak reguler (non-ABK) seusianya di kelas reguler yang terdekat dengan tempat tinggalnya (Jauhari, 2017). Terdapat beberapa jenis anak berkebutuhan khusus (ABK) yang dapat ikut serta dalam kelas inklusi, diantaranya yaitu tunanetra, tunarungu, tunagrahita, tunadaksa, ADHD, autis, serta lamban belajar atau *slow learner*.

Di Kota Malang, terdapat beberapa sekolah menengah pertama yang menyediakan kelas inklusi, salah satunya yaitu MTs Ma'arif NU Kota Malang yang berlokasi di Mojolangu Kec. Lowokwaru, Kota Malang. Salah satu peserta didik berkebutuhan khusus yang ada di sekolah ini yaitu peserta didik lamban belajar atau *slow learner*. Menurut Hadi (2016), anak lamban belajar atau *slow learner* adalah anak yang tingkat potensi intelektual sedikit di bawah normal dibandingkan dengan anak seusianya. *Slow learner* adalah kondisi peserta didik dengan kemampuan kognitif di bawah rata-rata dan memerlukan upaya ekstra untuk memenuhi tuntutan belajar di kelas reguler (Borah, 2013). Berdasarkan hasil penelitian oleh Wanabuliandari dan Purwaningrum (2018) disimpulkan bahwa peserta didik dengan *slow learner* membutuhkan bahan ajar yang sesuai untuk dapat membantunya memahami materi matematika, salah satunya yaitu Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD atau *student worksheet* merupakan sekumpulan lembaran yang memuat tugas-tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik.

Dalam upaya memaksimalkan hasil belajar untuk peserta didik *slow learner*, maka konteks yang digunakan dalam LKPD harus mudah dipahami oleh peserta didik *slow learner* tersebut. Berdasarkan karakteristik peserta didik *slow learner* menurut Shaw (2010), peserta didik *slow learner* menunjukkan prestasi yang lebih tinggi ketika informasi disampaikan secara konkret. *Realistics Mathematics Education* atau RME merupakan salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran matematika dimana peserta didik menemukan ide dan konsep matematika melalui eksplorasi masalah-masalah nyata yang ada di sekitarnya (Wahyudi, 2016). Lestari dan Yudhanegara (2015) menyatakan bahwa model pembelajaran RME dilaksanakan dengan menempatkan realitas dan pengalaman peserta didik sebagai titik awal pembelajaran.

Etnomatematika merupakan pendekatan yang menghubungkan matematika dengan konsep budaya tertentu, di mana aktivitas-aktivitas matematika digambarkan dalam konteks kebudayaan (Astuti et al., 2019). Salah satu budaya yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran matematika pada domain geometri, tepatnya pada materi transformasi geometri, adalah motif batik Turonggo Yakso. Berdasarkan eksplorasi yang dilakukan oleh Eldiana et al. (2023), terdapat konsep matematika yaitu transformasi geometri dalam motif batik Turonggo Yakso dari Kabupaten

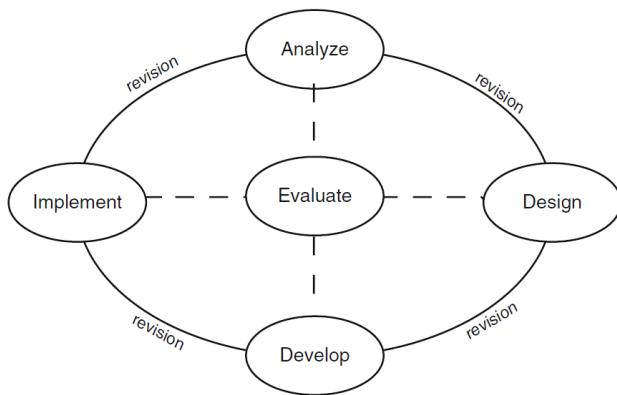
Trenggalek. Konsep transformasi geometri yang terdapat dalam motif batik Turonggo Yakso, diantaranya yaitu perpindahan (translasi), pencerminan (refleksi), dan perputaran (rotasi). Penelitian tersebut hanya terbatas pada eksplorasi etnomatematika pada motif batiknya saja, sehingga terdapat peluang untuk melanjutkan penelitian tersebut dengan menggunakan hasil penelitiannya sebagai basis untuk merancang bahan ajar berupa LKPD pada pembelajaran transformasi geometri.

Teori belajar RME dan etnomatematika memiliki tujuan yang sama yaitu agar peserta didik dapat menemukan sendiri ilmu pengetahuannya dari pengalaman yang dialami sendiri dan dari hal-hal yang ada di sekitar peserta didik ([D'Ambrosio & Rosa, 2017](#); [Gravemeijer, 1994](#)). Selain dapat memahami matematika, dengan menerapkan etnomatematika dalam pembelajaran matematika peserta didik juga dapat meresapi nilai-nilai sosio-kultur yang terkandung dalam pengalaman dan hal-hal yang ada di sekitar peserta didik tersebut.

LKPD berbasis Ethno-RME dikembangkan sebagai sarana pembelajaran transformasi geometri yang memungkinkan peserta didik memahami konsep translasi, refleksi, dan rotasi melalui aktivitas yang terstruktur dan kontekstual. Melalui pendekatan *Realistics Mathematics Education* (RME), LKPD disajikan dengan memanfaatkan realitas yang dekat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik, yaitu budaya lokal berupa motif batik Turonggo Yakso yang mengandung pola-pola transformasi geometri. Integrasi etnomatematika ini tidak hanya menjadikan pembelajaran lebih konkret dan bermakna, terutama bagi peserta didik di kelas inklusi, tetapi juga membantu memfasilitasi perkembangan kemampuan berpikir geometri peserta didik, mulai dari mengenali bentuk, mengidentifikasi sifat objek, memahami hubungan antar konsep geometri, hingga menerapkannya dalam penyelesaian masalah. Dengan demikian, LKPD berbasis Ethno-RME berperan sebagai media pembelajaran yang tidak hanya memperkuat pemahaman konsep transformasi geometri, tetapi juga mendukung perkembangan level berpikir geometri peserta didik, baik peserta didik reguler maupun *slow learner*.

METODE

Jenis penelitian ini yaitu penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Tahapan model pengembangan ADDIE disajikan pada [Gambar 1](#) berikut.

**Gambar 1.** Model Pengembangan ADDIE (Branch, 2009)

Pada tahap menganalisis (*analysis*) terdapat empat aspek yang dianalisis, yaitu analisis karakteristik peserta didik berkebutuhan khusus, analisis kebutuhan, analisis tugas, dan analisis konteks. Tahap merancang (*design*) terdiri dari enam tahap, yaitu pemilihan format media, menetapkan bidang kajian yang digunakan, menyusun isi LKPD, merancang desain LKPD, menyiapkan komponen pengembang, dan menyiapkan instrumen penilaian. Tahap mengembangkan (*development*) terdiri dari tiga tahap, yaitu pengembangan LKPD berdasarkan rancangan pada tahap selanjutnya, validasi produk dan instrumen penelitian oleh validator ahli, dan revisi produk berdasarkan saran/komentar dari validator ahli. Pada tahap mengimplementasikan (*implementation*), produk yang telah dikembangkan diuji melalui uji coba terbatas dengan 5 orang peserta didik dan uji coba lapangan pada kegiatan pembelajaran matematika di kelas inklusi MTs Ma’arif NU Kota Malang yang terdiri dari 10 orang peserta didik. Tahap evaluasi (*evaluation*) dilakukan pada setiap tahap penelitian, yaitu tahap menganalisis, merancang, mengembangkan, dan mengimplementasikan.

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data kuantitatif dan data kualitatif yang dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan angket. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis data deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembar validasi dan angket kepraktisan.

Lembar validasi disusun untuk menilai kevalidan LKPD berbasis ethno-RME batik Turonggo Yakso. Lembar validasi diberikan kepada validator ahli materi, ahli bahan ajar, ahli bahasa, dan ahli pembelajaran. Angket kepraktisan digunakan untuk mengumpulkan data mengenai kepraktisan penggunaan LKPD. Angket kepraktisan diberikan kepada praktisi/guru matematika, pendamping peserta didik berkebutuhan khusus, dan peserta didik. Pemberian skor pada lembar validasi dan angket kepraktisan menggunakan skala likert 1-4 seperti pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Pedoman Penskoran Lembar Validasi dan Angket Kepraktisan

Skor	Deskripsi
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

Skor yang diperoleh dari lembar validasi dan angket kepraktisan tersebut kemudian dihitung persentasenya dengan menggunakan rumus pada [Persamaan \(1\)](#) berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% \quad (1)$$

Persentase yang diperoleh dari hasil perhitungan tersebut kemudian ditransformasikan ke dalam data deskriptif dengan menggunakan standar kualifikasi yang ditunjukkan pada [Tabel 2](#).

Tabel 2. Kualifikasi Validitas dan Kepraktisan ([Akbar, 2017](#))

Tingkat Persentase	Kualifikasi
85,01% ≤ Skor ≤ 100%	Sangat valid/sangat praktis
70,01% ≤ Skor ≤ 85%	Valid/praktis
50,01% ≤ Skor ≤ 70%	Kurang valid/kurang praktis
01,00% ≤ Skor ≤ 50%	Tidak valid/tidak praktis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap *Analysis*

Pada tahap menganalisis, peneliti mengumpulkan data mengenai kegiatan pembelajaran dan permasalahan matematika yang terjadi di sekolah, serta karakteristik peserta didik berkebutuhan khusus yang ada di sekolah tersebut. Data tersebut dikumpulkan dengan melakukan wawancara kepada guru dan observasi secara langsung di kelas. Kegiatan analisis dibagi menjadi empat aspek, yaitu analisis karakteristik peserta didik berkebutuhan khusus, analisis kebutuhan, analisis tugas, dan analisis konteks pembelajaran.

Berdasarkan analisis karakteristik peserta didik berkebutuhan khusus dilakukan dengan menggunakan instrumen identifikasi peserta didik berkebutuhan khusus oleh Paguyuban Disabilitas Malang. Berdasarkan hasil identifikasi tersebut, diperoleh informasi bahwa di MTs Ma'arif NU Kota Malang terdapat peserta didik *slow learner* dengan karakteristik sebagai berikut: 1) memiliki daya tangkap yang lebih lambat, 2) membutuhkan pengulangan penjelasan atau instruksi untuk memahami materi dengan baik, 3) proses mengingat informasi berlangsung lebih lambat, 4) rata-rata prestasi belajar rendah, dan 5) sering lambat dalam menyelesaikan tugas-tugas akademik.

Hasil wawancara dengan guru matematika di sekolah tersebut diperoleh informasi bahwa bahan ajar yang digunakan dalam kelas inklusi masih belum memfasilitasi kebutuhan belajar peserta didik, utamanya untuk peserta didik *slow learner*. Tingkat kemampuan berpikir geometri peserta didik di kelas inklusi juga masih berada di level dasar (level visualisasi). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa dibutuhkan bahan ajar yang dapat memfasilitasi kebutuhan belajar peserta didik di kelas inklusi yang sekaligus juga memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir geometri peserta didik.

Pada analisis tugas, kompetensi inti yang harus dikuasai oleh peserta didik disesuaikan dengan kurikulum yang digunakan di sekolah tersebut, yaitu Kurikulum Merdeka. Oleh karena itu, dalam mengembangkan LKPD berbasis ethno-RME tujuan pembelajaran yang digunakan disesuaikan dengan Capaian Pembelajaran (CP) matematika fase D Kurikulum Merdeka.

Peserta didik *slow learner* menunjukkan prestasi yang lebih tinggi ketika informasi disampaikan secara konkret (Shaw, 2010). Oleh karena itu, pembelajaran dengan menggunakan pendekatan etnomatematika menjadi salah satu solusi pembelajaran yang tepat bagi peserta didik *slow learner*. Dengan pendekatan tersebut, peserta didik dapat mempelajari matematika dari konteks budaya yang lebih dekat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Salah satu budaya yang dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran matematika adalah motif pada batik Turonggo Yakso. Eksplorasi yang dilakukan oleh Eldiana et al. (2023) menunjukkan bahwa terdapat konsep transformasi geometri dalam motif batik Turonggo Yakso, yaitu translasi (pergeseran), refleksi (pencerminan), dan rotasi (perputaran). Teori pembelajaran yang selaras dengan pendekatan etnomatematika adalah teori belajar *Realistic Mathematics Education* (RME).

Teori RME dan etnomatematika memiliki tujuan yang sama, yaitu mendorong peserta didik untuk memahami konsep matematika dengan cara menemukan sendiri konsep tersebut melalui pengalamannya sendiri serta mampu untuk menggunakan matematika dalam menyelesaikan permasalahan dalam realitas kehidupan (D'Ambrosio, 2007; Gravemeijer & Terwel, 2000). Pendekatan ini tidak hanya membantu peserta didik membangun pemahaman matematis secara bermakna, tetapi juga bertujuan untuk memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir geometri melalui eksplorasi bentuk, pola, dan hubungan spasial yang ditemui dalam lingkungan peserta didik. Model pembelajaran RME lebih menekankan pada pembelajaran yang memperhatikan level berpikir serta proses matematisasi peserta didik dari hal-hal yang ada di sekitarnya (Heuvel-Panhuizen, 1996). Dengan demikian, penggunaan ethno-RME sebagai basis pengembangan LKPD sesuai dengan tujuan penelitian pengembangan yang dilakukan.

Tahap *Design*

LKPD berbasis ethno-RME dirancang dengan format cetak dengan dua jenis LKPD, yaitu LKPD untuk peserta didik reguler dan LKPD untuk peserta didik *slow learner*. Aktivitas pembelajaran dalam LKPD ini menyajikan materi transformasi geometri yang telah disesuaikan dengan Capaian Pembelajaran matematika fase D Kurikulum Merdeka dengan menggunakan konteks motif batik Turonggo Yakso. LKPD berbasis ethno-RME batik Turonggo Yakso terdiri dari tiga aktivitas pembelajaran untuk masing-masing sub bab transformasi geometri, yaitu translasi (pergeseran), refleksi (pencerminan), dan rotasi (perputaran). Setiap aktivitas dalam LKPD terdiri dari tujuh kegiatan, yaitu: 1) Ayo Memahami Masalah, 2) Ayo Menjelaskan Masalah, 3) Ayo Menyelesaikan Masalah, 4) Ayo Berlatih, 5) Ayo Berdiskusi, 6) Ayo Menyimpulkan, dan 7) Quiz. Kegiatan pembelajaran dalam setiap aktivitas pembelajaran disusun sesuai dengan sintaks atau langkah-langkah pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME).

Beberapa kegiatan dalam LKPD diintegrasikan dengan indikator level berpikir geometri. Kegiatan pembelajaran yang diintegrasikan dengan level berpikir geometri diuraikan sebagai berikut:

1. Kegiatan “Ayo Memahami Masalah” sesuai dengan langkah pembelajaran RME yang pertama, yaitu memahami masalah kontekstual, dan indikator berpikir geometri level 0. Pada kegiatan ini, peserta didik disajikan beberapa motif dari batik Turonggo Yakso untuk kemudian diamati dan dianalisis dari segi bentuk visualnya.
2. Kegiatan “Ayo Menjelaskan Masalah” sesuai dengan langkah pembelajaran RME yang kedua, yaitu menjelaskan masalah kontekstual, dan indikator berpikir geometri pada level 1. Pada kegiatan ini, peserta didik dapat menjelaskan sifat-sifat dari transformasi geometri berdasarkan hasil pengamatan peserta didik terhadap visualisasi dari motif batik.
3. Kegiatan “Ayo Menyelesaikan Masalah” sesuai dengan langkah pembelajaran RME yang ketiga, yaitu menyelesaikan masalah kontekstual. Pada kegiatan ini, peserta didik diajak untuk melakukan analisis mengenai bagaimana penerapan konsep transformasi geometri yang terjadi pada motif-motif batik dan menganalisis faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi transformasi pada motif-motif tersebut. Kegiatan tersebut sesuai dengan indikator kemampuan berpikir geometri pada level 2. Selain itu, peserta didik juga diajak untuk menggeneralisasikan rumus umum yang terbentuk dari transformasi geometri yang terjadi pada motif. Kegiatan menggeneralisasikan rumus ini sesuai dengan indikator kemampuan berpikir geometri pada level 3.

Desain kegiatan dalam LKPD untuk peserta didik *slow learner* sama dengan desain kegiatan dalam LKPD untuk peserta didik reguler, namun terdapat beberapa *scaffolding* yang memberikan bantuan kepada peserta didik *slow learner* untuk memahami atau menyelesaikan suatu tugas yang masih terlalu sulit jika dilakukan sendiri.

Untuk menyusun rancangan konsep dan desain visual dari setiap bagian dalam LKPD, disusunlah *storyboard* yang digunakan sebagai pedoman/panduan pengembangan LKPD pada tahap *development*. Dalam mengembangkan LKPD, dibutuhkan beberapa *software* (perangkat lunak), diantaranya yaitu *Canva*, *GeoGebra Classic*, dan *PicsArt*. Hal lain yang perlu disiapkan adalah instrumen penilaian berupa lembar validasi untuk menilai validitas produk dan instrumen tes kemampuan berpikir geometri.

Tahap *Development*

Pengembangan LKPD dilakukan dengan memperhatikan sistematika penyusunan LKPD, materi transformasi geometri, dan sintaks model pembelajaran RME, indikator level berpikir geometri dan indikator disposisi matematis. Pengembangan bagian-bagian dalam LKPD dilakukan berdasarkan rancangan *storyboard* yang telah disusun pada tahap sebelumnya.

Sistematika isi LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso meliputi halaman sampul depan, halaman identitas peserta didik, halaman kontributor penulis LKPD, halaman kata pengantar, halaman daftar isi, halaman deskripsi LKPD, halaman sintaks pembelajaran RME, halaman kemampuan berpikir geometri, halaman disposisi matematis, halaman petunjuk

penggunaan, halaman peta pikiran, halaman pendahuluan, halaman aktivitas pembelajaran, halaman disposisi matematis, halaman rangkuman, halaman evaluasi, halaman glosarium, halaman daftar rujukan, halaman profil penulis, dan halaman sampul belakang.

Pengembangan LKPD untuk peserta didik *slow learner* memiliki sistematika yang sama dengan LKPD untuk peserta didik reguler. Namun, terdapat beberapa penyesuaian yang dilakukan dengan tujuan agar LKPD untuk peserta didik *slow learner* dapat lebih efektif dalam membantu pemahaman peserta didik *slow learner*. Penyesuaian yang dilakukan pada LKPD untuk peserta didik *slow learner* yaitu 1) membuat ilustrasi gambar transformasi geometri pada motif yang didukung dengan keterangan-keterangan yang mendukung pemahaman peserta didik, 2) petunjuk langkah demi langkah yang bertujuan untuk memandu peserta didik dalam memahami tugas dan penyelesaiannya secara sistematis, dan 3) memberikan contoh-contoh pengerjaan dari permasalahan transformasi geometri.

Setelah LKPD dikembangkan, selanjutnya adalah penilaian produk oleh validator ahli. Validasi dilakukan untuk mengevaluasi hasil pengembangan LKPD apakah sudah memiliki kualitas yang baik dan layak untuk digunakan atau masih perlu perbaikan kembali. **Tabel 3** menunjukkan hasil validasi LKPD dan instrumen tes kemampuan berpikir geometri oleh validator ahli.

Tabel 3. Hasil Penilaian oleh Validator Ahli

Validator	Persentase	Kualifikasi
Ahli bahan ajar	98,81	Sangat Valid
Ahli materi	96,88	Sangat Valid
Ahli bahasa	76,47	Valid
Ahli pembelajaran	79,17	Valid

Saran dan komentar yang diperoleh dari penilaian validator ahli kemudian digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi atau perbaikan pada LKPD yang dikembangkan dan instrumen tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir geometri peserta didik.

Tahap *Implementation*

Pada tahap *implementation*, LKPD diterapkan pada uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan. Pada uji coba kelompok kecil, LKPD dan instrumen penelitian diujicobakan pada 5 orang peserta didik. Uji coba kelompok kecil ini digunakan untuk menguji kelayakan produk dan instrumen penelitian sebelum digunakan untuk uji coba lapangan pada kegiatan pembelajaran matematika di kelas. Pada saat implementasi penggunaan LKPD pada kelompok kecil ditemukan beberapa kesalahan penulisan di beberapa bagian pada LKPD. Meskipun begitu, kesalahan penulisan tersebut tidak memengaruhi materi yang disampaikan dalam LKPD dan peserta didik tetap dapat memahami kegiatan-kegiatan dalam LKPD. Temuan ini kemudian dijadikan sebagai dasar untuk memperbaiki LKPD sebelum digunakan pada uji coba lapangan.

Pada uji coba lapangan, peneliti mengimplementasikan LKPD dalam kegiatan pembelajaran matematika di kelas inklusi. Peneliti juga memberikan angket respons kepada peserta didik untuk

menguji kepraktisan dari LKPD serta memberikan *pre-test* dan *post-test* lembar tes kemampuan berpikir geometri untuk menilai keefektifan LKPD.

Tahap *Evaluation*

Pada tahap mengevaluasi, peneliti melakukan analisis dari seluruh data yang telah diperoleh melalui serangkaian aktivitas penelitian yang telah dilakukan, yaitu tahap menganalisis, merancang, mengembangkan, dan mengimplementasi-kan. Data kuantitatif dan data kualitatif yang diperoleh selama proses penelitian digunakan untuk mengetahui tingkat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso yang telah dikembangkan, sehingga dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran di kelas inklusi.

Penilaian kevalidan LKPD dianalisis dari data penilaian dan komentar/saran dari validator ahli. Berdasarkan pada Tabel 3, Kevalidan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso berdasarkan penilaian validator ahli materi, ahli bahan ajar, ahli bahasa, dan ahli pembelajaran diperoleh rata-rata penilaian kevalidan produk secara keseluruhan mencapai 87,83%, sehingga LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso mencapai kualifikasi sangat valid. Sedangkan, kevalidan instrumen tes kemampuan berpikir geometri berdasarkan penilaian oleh validator ahli instrumen kemampuan berpikir geometri mencapai 90% dengan kualifikasi “sangat valid”.

Penilaian kepraktisan LKPD dianalisis dari data penilaian dan komentar/saran dari praktisi, pendamping peserta didik berkebutuhan khusus, dan respons peserta didik. Hasil penilaian kepraktisan LKPD disajikan pada [Tabel 4](#).

Tabel 4. Hasil Penilaian Kepraktisan LKPD

Validator	Percentase	Kualifikasi
Praktisi	95,31%	Sangat praktis
Pendamping peserta didik berkebutuhan khusus	92,5%	Sangat praktis
Respons peserta didik	86,5%	Sangat praktis

Berdasarkan rata-rata penilaian kepraktisan oleh praktisi, pendamping peserta didik berkebutuhan khusus, dan respons peserta didik, maka rata-rata penilaian kepraktisan secara keseluruhan mencapai 91,44% dengan kualifikasi “sangat praktis”.

SIMPULAN

Proses pengembangan LKPD berbasis ethno-RME berbasis batik Turonggo Yakso dilakukan melalui lima tahap, yaitu tahap menganalisis (*analysis*), tahap merancang (*design*), tahap mengimplementasikan (*implementation*), dan tahap mengevaluasi (*evaluation*). Validitas LKPD berbasis ethno-RME berdasarkan penilaian oleh validator ahli materi, ahli bahan ajar, ahli bahasa, dan ahli pembelajaran mencapai nilai rata-rata 87,83% dengan kualifikasi “sangat valid”, sedangkan kepraktisan LKPD dalam pembelajaran matematika materi transformasi geometri di kelas inklusi berdasarkan penilaian oleh praktisi, pendamping peserta didik berkebutuhan khusus, dan respons

peserta didik mencapai nilai rata-rata 91,44% dengan kualifikasi “sangat praktis”. Berdasarkan hasil uji N-Gain dari pretest dan posttest kemampuan berpikir geometri, diperoleh nilai 0,65 dengan kualifikasi sedang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan LKPB berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri peserta didik di kelas inklusi.

DAFTAR RUJUKAN

- Akbar, S. (2017). *Instrumen perangkat pembelajaran*. PT. Remaja Rosdakarya.
- Astuti, E. P., Purwoko, R. Y., & Sintiya, M. W. (2019). Bentuk etnomatematika pada batik adipurwo dalam pembelajaran pola bilangan. *Journal of Mathematics Science and Education*, 1(2), 1–16. <https://doi.org/10.31540/JMSE.V1I2.273>
- Bird, J. (2002). *Matematika dasar: Teori dan aplikasi praktis*. Erlangga.
- Borah, R. R. (2013). Slow learners: Role of teachers and guardians in honing their hidden skills. *International Journal of Educational Planning & Administration*, 3(2), 139–143. https://www.ripublication.com/ijepa/ijepav3n2_04.pdf
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Budiarto, M. T. (2000). Pembelajaran geometri dan berpikir geometri. *Prosiding Seminar Nasional Matematika “Peran Matematika Memasuki Milenium III”* Jurusan Matematika FMIPA ITS Surabaya. Surabaya.
- Burger, W. F., & Shaughnessy, J. M. (1986). Characterizing the Van Hiele levels of development in geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 17(1), 31–48. <https://doi.org/10.5951/JRESEMATHEDUC.17.1.0031>
- D’Ambrosio, U. (2007). Ethnomathematics: Perspectives. *North American Study Group on Ethnomathematics News*, 2(1), 2–3. Retrieved from: <https://nasgem.wordpress.com/wp-content/uploads/2017/07/newsletter-21-november-2007.pdf>
- D’Ambrosio, U., & Rosa, M. (2017). *Ethnomathematics and its pedagogical action in mathematics education*. 285–305. https://doi.org/10.1007/978-3-319-59220-6_12
- Eldiana, N. F., Kusumaningrum, S. R., Sukma, R., & Dewi, I. (2023). Ethnomathematics: Mathematics in Batik Turonggo Yakso from Trenggalek. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(1), 1515–1524. <https://doi.org/10.24127/AJPM.V12I1.6240>
- Firdaus, A., Maryono, I., Pendidikan Matematika, P., & Sunan Gunung Djati Bandung, U. (2024). Analisis kemampuan abstraksi matematis berdasarkan teori Van Hiele pada siswa sekolah menengah atas. *Jurnal Perspektif*, 8(1), 106–116. <https://doi.org/10.15575/JP.V8I1.273>
- Fitriyani, H., Widodo, S. A., & Hendroanto, A. (2018). Students’ geometric thinking based on Van Hiele’s theory. *Infinity Journal*, 7(1), 55–60. <https://doi.org/10.22460/INFINITY.V7I1.P55-60>
- Fuys, D., Geddes, D., & Tischler, R. (1988). The Van Hiele model of thinking in geometry among adolescents. *Journal for Research in Mathematics Education*, 3, 1–196. <https://doi.org/10.2307/749957>
- Geary, D. C. (2013). Early foundations for mathematics learning and their relations to learning disabilities. *Current Directions in Psychological Science*, 22(1), 23–27. <https://doi.org/10.1177/0963721412469398>
- Gravemeijer, K. (1994). *Developing realistic mathematics education*. Utrecht University. Retrieved

from:

https://www.fisme.science.uu.nl/publicaties/literatuur/1994_gravemeijer_dissertation_0_222.pdf

Gravemeijer, K., & Terwel, J. (2000). Hans Freudenthal: A mathematician on didactics and curriculum theory. *Journal of Curriculum Studies*, 32(6), 777–796.

<https://doi.org/10.1080/00220270050167170>

Hadi, F. R. (2016). Proses pembelajaran matematika pada anak slow learners (lamban belajar). *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*, 6(01).

<https://doi.org/10.25273/PE.V6I01.295>

Hendriyanto, A., Kusmayadi, T. A., & Fitriana, L. (2021). Geometric thinking ability for prospective mathematics teachers in solving ethnomathematics problem. *Journal of Physics: Conference Series*, 1808(1), 012040. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1808/1/012040>

Heuvel-Panhuizen, M. H. A. M. van den. (1996). Assessment and realistic mathematics education. *CD-β Wetenschappelijke Bibliotheek*, 19, 303. <https://dspace.library.uu.nl/handle/1874/1705>

Jauhari, A. (2017). Pendidikan inklusi sebagai alternatif solusi mengatasi permasalahan sosial anak penyandang disabilitas. *IJTIMAIYA: Journal of Social Science and Teaching*, 1(1).

<https://doi.org/10.21043/JI.V1I1.3099>

Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2015). *Penelitian pendidikan matematika*. PT. Refika Aditama.

Ma'rifah, N., Junaedi, I., & Mulyono. (2019). Tingkat kemampuan berpikir geometri siswa kelas VIII. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, 2(1), 251–254.

<https://proceeding.unnes.ac.id/snpasca/article/view/283>

Musa, L. A. D. (2016). Level berpikir geometri menurut teori Van Hiele berdasarkan kemampuan geometri dan perbedaan gender siswa kelas VII SMPN 8 Pare-pare. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 4(2), 103–116.

<https://doi.org/10.24256/jpmipa.v4i2.255>

Shaw, S. R. (2010). Rescuing students from the slow learner trap. *Principal Leadership*, 10(6), 12–16. Retrieved from: <https://eric.ed.gov/?id=EJ894654>

Tahmasebi, P., & Hezarkhani, A. (2012). A hybrid neural networks-fuzzy logic-genetic algorithm for grade estimation. *Computers & Geosciences*, 42, 18–27.

<https://doi.org/10.1016/J.CAGEO.2012.02.004>

Trimurtini, Waluya, S. B., Sukestiyarno, Y. L., & Kharisudin, I. (2022). A systematic review on geometric thinking: A review research between 2017-2021. *European Journal of Educational Research*, 11(3), 1535–1552. <https://doi.org/10.12973/EU-JER.11.3.1535>

van Hiele, P. M. (1959). *Development and learning process: A study of some aspects of Piaget's psychology in relation with the didactics of mathematics*. Wolters.

Wahyudi. (2016). Pengembangan model realistic mathematics education (RME) dalam peningkatan pembelajaran matematika bagi mahasiswa pendidikan guru sekolah dasar. *Jurnal Pedagogik Pendidikan Dasar*, 4(1), 46–57. <https://doi.org/10.17509/JPPD.V4I1.21294>

Wanabuliandari, S., & Purwaningrum, J. P. (2018). Pembelajaran matematika berbasis kearifan lokal Gusjigang Kudus pada siswa slow learner. *EduMa: Mathematics Education Learning and Teaching*, 7(1), 63–70. <https://doi.org/10.24235/EDUMA.V7I1.2724>

Yazdani, M. A. (2007). Correlation between students' level of understanding geometry according to the Van Hieles' model and students' achievement in plane geometry. *Journal of Mathematical Sciences & Mathematics Education*, 2(2), 40–45. Retrieved from: <http://w.msme.us/2007-1-5.pdf>