

Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Literasi Matematis Berbasis Etnomatematika: *Rail* dan *Retail*

Firmansyah^{1*}, Gelar Dwirahayu², Femmy Diwidian³
^{1,2,3}UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Banten, Indonesia

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 17 Juni 2025
Revisi Akhir: 26 Juni 2025
Diterbitkan Online: 30 Juni 2025

Kata Kunci

Instrumen Tes
Literasi Matematis
Etnomatematika
Rail dan Retail
Pendidikan

Korespondensi

E-mail: ff0779041@gmail.com

A B S T R A C T

This study aims to develop a test instrument based on ethnomathematics in the context of rail and retail to assess students' mathematical literacy. Rail and retail are two essential elements in the development of modern urban areas, where rail-based transportation systems such as MRT and KRL, while retail is developing of shopping centers, such as malls, which play a significant role in supporting urban mobility. The research method used is Research and Development (R&D), following the Borg & Gall model, which consists of 10 stages. The instrument was developed based on three of the mathematical literacy indicators outlined in PISA (formulate, employ, and interpret) for 27 questions. The research involves six mathematics teachers and three mathematics education lecturers as validators of the instrument, and students from SMAN 8 South Tangerang City, a total of 120 students as subjects for the test trial. Based on the results, using Aiken's coefficient the instrument were declared valid and testing using Cronbach's Alpha get $r_{11} = 0,964$ (very high level of reliability). In addition, item difficulty and discrimination indices were analyzed to assess the quality of the instrument quantitatively. Thus, it can be concluded that the rail and retail ethnomathematics-based test instrument is declared valid and can be used to measure mathematical literacy abilities.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen tes berbasis etnomatematika *rail* dan *retail* untuk mengukur kemampuan literasi matematis. *Rail* dan *retail* merupakan dua elemen penting dalam pengembangan wilayah perkotaan modern, di mana sistem transportasi berbasis *rail* seperti MRT dan KRL, sedangkan *retail* berhubungan dengan pertumbuhan pusat perbelanjaan seperti *mall* berperan besar dalam menunjang mobilitas masyarakat urban. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model Borg & Gall yang terdiri atas 10 tahapan. Instrumen disusun berdasarkan tiga indikator kemampuan literasi matematis dalam PISA (*formulate, employ, interpret*) sebanyak 27 item soal. Penelitian ini melibatkan enam guru matematika dan tiga dosen pendidikan matematika sebagai validator instrumen, dan siswa SMAN 8 Kota Tangerang Selatan sebagai subjek ujicoba instrumen sebanyak 120. Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa dengan menggunakan Aiken's instrumen dinyatakan valid, dan berdasarkan uji reliabilitas menggunakan *Cronbach's Alpha* diperoleh $r_{11} = 0,964$ (kategori reliabilitas sangat tinggi). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa instrumen tes berbasis etnomatematika *rail* dan *retail* dinyatakan valid dapat digunakan untuk mengukur kemampuan literasi matematis.



©2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC-BY-SA) (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

1. Pendahuluan

Kemampuan literasi merupakan kemampuan untuk memanfaatkan informasi dalam bentuk tertulis dan tercetak sebagai sarana untuk berperan aktif dalam kehidupan masyarakat, mencapai tujuan pribadi, serta mengembangkan pengetahuan dan potensi diri [1], kemampuan literasi dapat dilakukan melalui berbagai aktivitas seperti membaca, melihat, menyimak, menulis, dan berbicara [2], serta melibatkan penguasaan sistem tulisan serta konvensi-konvensi yang menyertainya [3]. Dalam pembelajaran matematika, literasi matematis mencakup kemampuan berkomunikasi secara matematis, bernalar logis, memecahkan masalah, menghubungkan konsep-konsep matematika, serta menggunakan berbagai bentuk representasi [4]. Literasi ini merupakan aspek esensial yang mendukung proses belajar secara menyeluruh. Secara komprehensif, literasi matematis mencakup kemampuan merumuskan, menerapkan, dan menginterpretasikan matematika dalam berbagai situasi.

Ojose [5] mengatakan bahwa literasi matematis merujuk pada kapasitas individu dalam memahami serta menggunakan konsep-konsep matematika dasar dalam menyelesaikan berbagai persoalan yang dihadapi dalam konteks kehidupan nyata. OECD menjelaskan bahwa literasi matematis merupakan kemampuan individu dalam mengenali serta memahami bagaimana matematika berperan dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari, serta untuk mengambil keputusan secara rasional berdasarkan pemahaman tersebut, dan mengaplikasikan konsep matematika secara tepat dalam kehidupan sebagai warga yang bertanggung jawab, aktif, dan berpikir kritis [6].

Literasi matematika penting untuk diteliti karena merupakan kemampuan yang mengarahkan peserta didik melakukan operasi perhitungan saja, melainkan juga diarahkan agar mampu memecahkan persoalan sehari-hari melalui penalaran yang logis dan berpikir kritis [7]. Literasi matematis tidak hanya terbatas pada kemampuan menyelesaikan soal, melainkan mencakup kecakapan individu dalam merumuskan permasalahan, menerapkan strategi matematis, serta menafsirkan hasil secara bermakna dalam beragam situasi kompleks. Kompetensi ini menuntut keterlibatan penalaran matematis, serta pemanfaatan konsep, prosedur, fakta, dan alat-alat matematika guna merepresentasikan, menjelaskan, maupun memprediksi suatu peristiwa atau fenomena [8].

Telah banyak peneliti sebelumnya yang meneliti tentang literasi matematika, terutama pada pentingnya pengembangan instrumen tes literasi, misalnya, Auliya [9] pada tahun 2021, yang menyatakan bahwa masih dijumpai keterbatasan dalam ketersediaan instrumen tes yang dirancang untuk mengembangkan kemampuan literasi matematis dalam proses pembelajaran matematika. Guru matematika juga mengungkapkan bahwa pemberian soal yang mengandung unsur literasi matematika belum menjadi kebiasaan, sehingga siswa merasa kesulitan dan harus berusaha keras dalam memahami soal-soal cerita yang diberikan. Isnaniah [10] mengemukakan indikator yang digunakan dalam menilai kemampuan literasi siswa yaitu indikator yang dimodifikasi dari indikator yang digunakan oleh Quasar General Rubric, indikator yang digunakan PISA dan indikator yang mengacu pada langkah-langkah penyelesaian masalah. Eva Musyriifah [11] mengemukakan bahwa permasalahan dalam pembelajaran matematika di tingkat MI adalah rendahnya motivasi guru dalam mengembangkan soal-soal matematika. Banyak guru yang cenderung hanya menggunakan soal-soal dari buku LKS tanpa berusaha membuat atau memodifikasi soal sendiri.

Melza Rensiana [12] berpendapat bahwa pengembangan atau penyusunan instrumen tes dengan memanfaatkan pengetahuan siswa tentang budaya lokal menjadi suatu hal yang penting dengan tujuan untuk memberikan pemaknaan atau visualisasi terhadap pertanyaan yang disampaikan. Selain itu, pengembangan instrumen juga dapat menciptakan pembelajaran yang lebih efektif serta meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa [13]. Pengembangan instrumen tidak hanya berdampak pada siswa, tetapi juga memfasilitasi guru dalam mengidentifikasi kesulitan belajar dan menyusun strategi pembelajaran yang lebih adaptif dan tepat sasaran sesuai dengan kebutuhan siswa [14].

Instrumen adalah alat yang dirancang sesuai dengan standar akademis untuk digunakan dalam mengukur suatu objek atau mengumpulkan informasi kuantitatif mengenai variabel tertentu secara objektif [15]. Dalam dunia pendidikan, instrumen berfungsi untuk mengevaluasi pencapaian belajar peserta didik, mengidentifikasi faktor-faktor yang diduga berkaitan atau memengaruhi hasil belajar, memantau perkembangan hasil belajar siswa, menilai keberhasilan proses pembelajaran guru, serta mengevaluasi keberhasilan pencapaian program tertentu [16]. Hasil belajar merupakan proses belajar dalam bentuk hasil yang dinilai sebagai kemampuan yang didapat oleh siswa [17]. Dengan demikian, instrumen berperan dalam menilai proses dan hasil pembelajaran peserta didik sekaligus mengubah fakta menjadi data

Instrumen tes yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa instrumen tes esai. Kelebihan dari tes esai adalah kemampuannya dalam menggali pemahaman siswa secara mendalam, karena soal bentuk uraian mengharuskan siswa untuk mengingat serta menyusun kembali ide-ide atau materi yang telah dipelajari, kemudian menyampaikannya dalam bentuk tulisan [18]. Bentuk soal ini juga memungkinkan penilaian dilakukan secara objektif, asalkan kunci jawaban dan pedoman penskoran disusun secara rinci, mencakup komponen yang dinilai beserta bobot skornya [18]. Dalam penelitian ini, digunakan bentuk soal uraian objektif karena memiliki beberapa keunggulan, di antaranya: (a) bagi guru atau peneliti, soal ini mudah dibuat dan tidak memerlukan banyak waktu, (b) siswa diberi kebebasan untuk menjawab sesuai dengan pemikiran dan pemahamannya, (c) soal ini melatih siswa untuk menyampaikan ide dalam bentuk bahasa yang terstruktur, serta (d) pelaksanaannya lebih hemat karena tidak memerlukan banyak kertas, bahkan dapat disampaikan secara lisan atau melalui papan tulis [19].

Instrumen tes yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan konteks budaya atau yang dikenal dengan etnomatematika. Etnomatematika adalah studi yang mengkaji matematika dengan mempertimbangkan aspek budaya, di mana matematika berkembang melalui proses penalaran dan sistem matematika yang digunakan dalam berbagai konteks budaya [20]. D'Ambrosio [21] menjelaskan bahwa etnomatematika berfungsi sebagai jembatan antara tradisi budaya lokal dan matematika modern. Ia menekankan bahwa matematika tidak hanya berupa konsep abstrak yang universal, tetapi juga merupakan hasil konstruksi budaya yang terbentuk dari interaksi manusia dengan lingkungan mereka. Etnomatematika menjadi penting karena dapat mengungkap keberagaman budaya dan mendorong pembelajaran matematika yang lebih inklusif dan relevan. Mengintegrasikan etnomatematika dalam pembelajaran bukan berarti mengajak siswa kembali ke masa lalu, melainkan sebagai upaya pelestarian budaya yang tetap relevan dengan perkembangan zaman yang semakin modern [22].

Modernisasi saat ini telah menjadi bagian dari kehidupan masyarakat dan melekat dalam berbagai aspek kebudayaan. Modernisasi adalah proses perubahan masyarakat menuju kondisi yang lebih maju dalam bidang teknologi, ekonomi, dan sosial, yang kini telah menyatu dalam budaya global. Dalam era globalisasi, modernisasi tidak hanya mencakup kemajuan teknologi, tetapi juga mencerminkan perubahan pola pikir dan gaya hidup [23]. Bentuk modernisasi terhadap kebudayaan masyarakat dapat dilihat berbagai sektor diantaranya dapat dilihat pada sektor *rail* dan *retail* [24]. *Rail* dan *retail* merupakan dua elemen penting dalam pengembangan wilayah perkotaan modern [24]. Sistem transportasi berbasis rel atau *rail* seperti MRT dan KRL berperan besar dalam mobilitas masyarakat urban [25]. Keberadaan stasiun kereta, terutama di kota-kota besar, menciptakan pusat-pusat baru yang terintegrasi dengan jaringan kota dan menjadi simpul penting yang mempengaruhi pola distribusi aktivitas ekonomi, termasuk persebaran kawasan ritel di sekitarnya [26].

Aksesibilitas yang tinggi dari sistem *rail* mendorong peningkatan konektivitas antarwilayah dan mempersingkat waktu tempuh harian masyarakat [27]. Di sisi lain, sektor *retail* menyediakan ruang konsumsi dan layanan yang menunjang kebutuhan masyarakat sehari-hari, mulai dari pusat perbelanjaan hingga toko-toko lokal [28]. Dalam konteks Indonesia, industri *retail* modern berkembang pesat seiring perubahan gaya hidup dan meningkatnya tuntutan masyarakat akan kenyamanan berbelanja, yang ditandai dengan dominasi gerai minimarket dan hipermarket serta pertumbuhan *revenue* yang signifikan dalam lima tahun terakhir [29].

Modernisasi dalam transportasi seperti pengembangan kereta cepat di Indonesia tidak hanya menunjukkan kemajuan teknologi, tetapi juga mencerminkan adaptasi budaya terhadap mobilitas modern. Proyek seperti Kereta Cepat Jakarta-Bandung, misalnya, menjadi bagian dari transformasi budaya dengan memengaruhi pola mobilitas masyarakat dan menciptakan konektivitas antarwilayah yang lebih efisien [30]. Modernisasi transportasi dan pembangunan

infrastruktur tidak hanya berdampak pada kemajuan ekonomi, tetapi juga menciptakan budaya baru yang berfokus pada efisiensi dan keberlanjutan. Hal ini dapat dilihat pada proyek-proyek kereta cepat yang mampu meningkatkan aksesibilitas wilayah terpencil dan menciptakan peluang bisnis baru [31].

Penelitian ini menghadirkan kebaruan dalam pengembangan instrumen tes literasi matematis dengan mengintegrasikan konteks etnomatematika berbasis *rail* dan *retail*, yang belum banyak dieksplorasi dalam studi sebelumnya. Selama ini, sebagian besar instrumen literasi matematis masih bersifat umum dan menggali potensi budaya lokal yang relevan dengan kehidupan nyata siswa, khususnya dalam konteks budaya dan lingkungan yang bersifat konvensional atau tradisional. *Rail* dan *retail* merupakan bagian penting dari aktivitas sosial-ekonomi di berbagai daerah, termasuk di Indonesia, dan mencerminkan praktik matematis yang otentik dalam kehidupan sehari-hari. Dengan mengangkat konteks ini, penelitian tidak hanya bertujuan untuk mengukur kemampuan literasi matematis siswa secara komprehensif, tetapi juga untuk menumbuhkan apresiasi terhadap nilai-nilai lokal melalui pendekatan etnomatematika budaya modern. Kebaruan penelitian ini terletak pada pendekatan interdisipliner yang menggabungkan literasi matematis, etnomatematika, dan konteks budaya lokal *rail* dan *retail*, yang diharapkan dapat menjadi model pengembangan instrumen yang lebih bermakna, dan aplikatif dalam pembelajaran matematika.

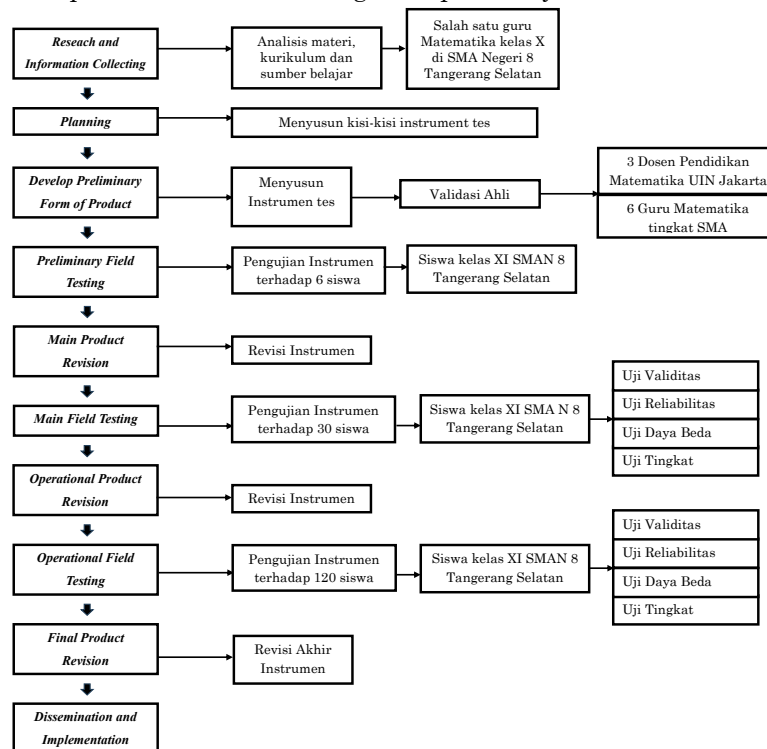
2. Metode Penelitian

Penelitian ini menerapkan metode *Research and Development (R&D)*. Model pengembangan yang digunakan merujuk pada tahapan yang dikemukakan oleh Borg & Gall, yang mencakup sepuluh langkah [32] sistematis dalam proses riset dan pengembangan untuk menghasilkan produk yang valid dan efektif. Adapun alur penelitian yang meliputi sepuluh tahapan Borg & Gall dijelaskan pada gambar 1. Gambar 1 menunjukkan kerangka kerja yang dilakukan oleh peneliti, dimana pada tahap pertama yaitu *research and information collecting*, peneliti mengumpulkan informasi dan mengidentifikasi kebutuhan dalam pengembangan yaitu meliputi analisis kurikulum matematika SMA, materi, etnomatematika: *rail* dan *retail*. Pada tahap kedua yaitu *planning*, peneliti menyusun kisi-kisi instrumen yang menggabungkan beberapa aspek yaitu materi matematika SMA, komponen PISA —yang meliputi indikator kemampuan literasi, konten, konteks, proses, dan level—, serta unsur etnomatematika: *rail* dan *retail* dalam kehidupan yang sering dijumpai oleh siswa SMA. Tahap ketiga yaitu *develop primary form of product*, peneliti mengembangkan soal berdasarkan kisi-kisi. Soal yang dibuat sebanyak 27 item soal esai.

Tahap keempat yaitu *preliminary field testing* adalah validasi ahli dimana peneliti akan melibatkan pakar dan praktisi pendidikan yang merupakan dosen dan guru matematika serta melakukan uji terbatas kepada siswa untuk mengetahui keterbacaan soal. Pada tahap lima yaitu *main product revision*, peneliti melakukan proses perbaikan instrumen berdasarkan masukan dari ahli dan hasil uji coba awal. Tahap keenam *main field testing* melibatkan kelompok kecil peserta didik untuk menguji coba instrumen, tahap ketujuh *operational product revision* dilakukan penyempurnaan instrumen berdasarkan analisis terhadap validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal.

Tahap delapan *operational field testing*, pelaksanaan uji coba lapangan dengan melibatkan siswa dengan jumlah yang lebih banyak. Tahap kesembilan *final product revision* merupakan proses revisi akhir berdasarkan hasil uji coba skala luas. Tahap kesepuluh dissemination dan tahap kesepuluh yaitu *implementation* menjadi tahap akhir dari proses pengembangan, yaitu penyebaran dan penerapan instrumen yang telah selesai divalidasi dan direvisi. Penyebarluasan dapat dilakukan melalui kegiatan seminar, pelatihan, publikasi ilmiah, maupun

distribusi langsung. Sementara itu, implementasi mengacu pada penggunaan instrumen secara nyata oleh guru atau pihak terkait dalam kegiatan pembelajaran di kelas.



Gambar 1. Alur Penelitian berdasarkan tahapan Borg & Gall [32]

Berdasarkan penjelasan pada alur penelitian, penelitian ini melibatkan dosen pendidikan matematika sebanyak tiga orang dan guru matematika SMA sebanyak enam orang sebagai validator ahli, dan siswa SMAN 8 Tangerang selatan sebanyak 120 siswa sebagai subjek ujicoba. Instrumen yang digunakan adalah tes kemampuan literasi, lembar wawancara, angket validasi. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu deskriptif kuantitatif. Peneliti menganalisis data instrumen menggunakan berbagai rumus matematika untuk menunjukkan koefisien validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran. kemudiannya hasil analisis akan dideskripsikan lebih lanjut untuk memperdalam kualitas analisis dan pembahasan.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan alur penelitian pengembangan model Borg & Gall yang dilakukan peneliti, berikut disajikan hasil penelitiannya. Pada tahap *research and information collecting*, diawali dengan melakukan wawancara kepada guru matematika SMAN 8 Kota Tangerang Selatan mengenai penggunaan kurikulum sekolah, dan di SMAN 8 Kota Tangerang menggunakan Kurikulum Merdeka, buku sumber menggunakan buku dari salah satu penerbit. Selanjutnya peneliti menganalisis materi pada kurikulum merdeka, dan materi yang diajarkan di kelas X mencakup lima topik utama, yaitu: bilangan dan operasi yang meliputi bilangan berpangkat, bentuk akar, dan operasi aljabar; Aljabar dan Fungsi yang mencakup persamaan dan pertidaksamaan linear dan kuadrat, fungsi dan grafiknya, serta barisan dan deret aritmetika dan geometri; Geometri dan Pengukuran yang mencakup bangun datar, bangun ruang, serta transformasi geometri seperti translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi; Statistika dan Peluang yang mencakup penyajian data, ukuran pemusatan dan penyebaran data, serta peluang kejadian sederhana; serta Logika Matematika yang mencakup konjungsi, disjungsi, implikasi, negasi, dan

ekuivalensi logis. Pada analisis yang dilakukan, peneliti menetapkan aspek-aspek yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu kompetensi atau materi yang terdiri dari Barisan dan Deret Aritmatika, Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV), dan Statistika. Adapun indikator kemampuan literasi matematis yang digunakan framework PISA, yaitu *formulate*, *employ*, dan *interpret*. Penelitian ini juga mengintegrasikan konteks etnomatematika *rail* dan *retail* sebagai sumber situasi soal yang merepresentasikan pengalaman sehari-hari siswa.

Tahap *planning*, peneliti membuat kisi-kisi soal instrumen literasi matematis berbasis etnomatematika dan mengembangkan instrumennya menjadi 27 butir soal esai. Kisi-kisi soal disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kisi-kisi instrumen tes kemampuan literasi

Materi	Content	Process	Indicator	Context	Etnomatematika
Barisan dan deret aritmatika	Quantity	Reproduction	Formulate	Occupational	MRT Commuter Line Mall
			Employ		
			Interpret	Societal	
			Formulate		
Statistika	Uncertainly Data	Reflection	Employ	Societal	
			Interpret		
Sistem persamaan linear tiga variabel	Quantity	Connnection	Formulate	Societal	
			Employ		
			Interpret	Occupational	
			Formulate		

Tabel 2. Kisi-kisi angket respon siswa

No	Indikator Pernyataan	Aspek yang diukur
1	Kesesuaian materi	Kesesuaian soal dengan materi
2	Kebahasaan	Kualitas Bahasa dan kejelasan soal
3	Kejelasan konteks soal atau masalah	
4	Orisinalitas/Kebaruan	
5	Ketertarikan dan motivasi	Keunikan dan kreativitas soal
6	Persepsi kesulitan	Tingkat kesulitan dan tantangan soal
7	Pengetahuan etnomatematika (<i>rail</i>): MRT	Pengetahuan dan Ketertarikan terhadap etnomatematika <i>rail</i> dan <i>retail</i>
8	Pengetahuan etnomatematika (<i>rail</i>): KRL	
9	Pengetahuan etnomatematika (<i>retail</i>): Mall	
10	Nilai edukatif dan adaptasi	Pengembangan wawasan soal dan nilai kontekstual

Tahap *develop primary form of product*, dilakukan uji validasi oleh ahli. Analisis uji validitas yang dilakukan ahli (*content validity*) menggunakan rumus *Aiken's V* [33].

$$V = \frac{\sum(r - l_0)}{[n(c - 1)]}$$

Keterangan:

- r = skor yang diberikan oleh masing-masing penilai
 l_0 = nilai minimum dari skala penilaian validitas
 c = nilai maksimum dari skala penilaian validitas
 n = jumlah ahli atau praktisi yang memberikan penilaian

Suatu butir instrumen dinyatakan valid apabila nilai V berdasarkan rumus *Aiken* melebihi 0,73.

Tabel 3. Hasil validasi ahli

No. Soal	Aspek			Rata-Rata	Keterangan
	Materi	Bahasa	Etnomatematika		
1a	0,9670	0,9629	1	0,9766	Valid
1b	0,9588	0,9753		0,9780	Valid
1c	0,9547	0,9629		0,9725	Valid
2a	0,9506	0,9691	1	0,9732	Valid
2b	0,9547	0,9691		0,9746	Valid
2c	0,9465	0,9691		0,9718	Valid
3a	0,9753	0,9691	1	0,9814	Valid
3b	0,9753	0,9753		0,9835	Valid
3c	0,9670	0,9691		0,9787	Valid
4a	0,9341	0,9320	1	0,9554	Valid
4b	0,9341	0,9506		0,9615	Valid
4c	0,9341	0,9506		0,9615	Valid
5a	0,9711	0,9691	1	0,9801	Valid
5b	0,9629	0,9629		0,9753	Valid
5c	0,9506	0,9691		0,9732	Valid
6a	0,9547	0,9629	1	0,9725	Valid
6b	0,9588	0,9629		0,9739	Valid
6c	0,9506	0,9629		0,9711	Valid
7a	0,9629	0,9506	1	0,9711	Valid
7b	0,9629	0,9506		0,9711	Valid
7c	0,9629	0,9444		0,9691	Valid
8a	0,9711	0,9753	1	0,9821	Valid
8b	0,9753	0,9629		0,9794	Valid
8c	0,9670	0,9753		0,9807	Valid
9a	0,9629	0,9814	1	0,9814	Valid
9b	0,9670	0,9814		0,9828	Valid
9c	0,9588	0,9814		0,9801	Valid

Tabel 2 menunjukkan bahwa *content validity* yang diobservasi terdiri dari tiga aspek yaitu kesesuaian indikator dengan soal yang dikembangkan, aspek bahasa yaitu keterbacaan kalimat, dan penggunaan etnomatematika. Dari ketiga aspek menunjukkan bahwa semua item soal dinyatakan valid oleh semua ahli.

Pada tahap *preliminary field testing*, peneliti melakukan uji coba terbatas kepada enam orang siswa yang dipilih berdasarkan kategori kemampuan yang berbeda, yaitu dua siswa dengan kemampuan tinggi, dua siswa dengan kemampuan sedang, dan dua siswa dengan kemampuan rendah. Semua siswa diberikan tes kemampuan literasi matematis berbasis etnomatematika dengan konteks *rail* dan *retail* selama 90 menit. Berdasarkan skor jawaban dari keenam siswa tersebut, diperoleh data kriteria kelayakan setiap butir soal, yang selanjutnya digunakan untuk menilai kelayakan keseluruhan instrumen. Data hasil analisis tersebut ditampilkan dalam Tabel di bawah ini.

Tabel 4. Hasil analisis nilai responden dalam uji coba terbatas

Banyak nya siswa	Total Skor	Skor Maksimal	Persentase (%)	Keterangan
6	425	576	73,78	Cukup Layak

Dari hasil tersebut, diketahui bahwa setiap butir soal berada dalam kategori layak hingga cukup layak. Secara keseluruhan, instrumen memperoleh persentase kelayakan sebesar 73,78%, yang termasuk dalam kategori cukup layak. Oleh karena itu, instrumen dinyatakan memadai untuk diuji coba dalam lingkup yang lebih luas. Berdasarkan analisis tingkat kesukaran, ditemukan bahwa sepuluh butir soal tergolong mudah dan tujuh belas soal tergolong sedang. Indeks kesukaran disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5. Hasil analisis tingkat kesukaran instrumen dalam uji coba terbatas

Kategori soal	Jumlah soal	Persentase (%) N = 27
Mudah	10	37,03
Sedang	17	62,97
Sulit	0	0

Jika dibandingkan dengan acuan proporsi ideal menurut Suharsimi Arikunto (2012) yang menyarankan 30% soal mudah, 50% soal sedang, dan 20% soal sukar, maka komposisi soal dalam instrumen ini belum sepenuhnya proporsional. Tidak adanya soal kategori sukar menunjukkan bahwa tingkat kesulitan soal masih perlu ditingkatkan guna mengakomodasi variasi kemampuan siswa dan menghasilkan pengukuran yang lebih representatif. Setelah menyelesaikan tes, siswa juga diminta mengisi angket respons terhadap instrumen. Hasil analisis angket ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 6. Hasil analisis respon angket siswa

Aspek Pernyataan	Persentase (%)			
	SS	S	TS	STS
Kesesuaian soal dengan materi	33,33	66,67	0,0	0,0
Kualitas Bahasa dan kejelasan soal	33,33	50	16,67	0,0
Keunikan dan kreativitas soal	50	50	0,0	0,0
Tingkat kesulitan dan tantangan soal	41,67	33,33	25	0,0
Pengetahuan dan Ketertarikan terhadap etnomatematika <i>rail</i> dan <i>retail</i>	44,44	55,56	0,0	0,00
Pengembangan wawasan soal dan nilai kontekstual	16,67	66,66	16,67	0,0

Tahap kelima, *main product revision*, dilakukan dengan merevisi instrumen berdasarkan hasil validasi ahli dan temuan dari uji coba terbatas. Revisi mencakup perbaikan bahasa agar soal lebih komunikatif dan mudah dipahami, kesesuaian soal dengan indikator literasi matematis, serta pemilihan konteks yang relevan dengan kehidupan siswa.

Tabel 7. Revisi Instrumen berdasarkan hasil validasi ahli dan temuan dari uji coba terbatas

No. revisi	Konteks Revisi	Bentuk Revisi
1	MRT & saldo <i>e-money</i>	Bahasa soal disusun lebih sederhana agar mudah dipahami siswa.
2	Data penumpang MRT	Instruksi pada soal diperjelas sehingga langkah pengerjaan menjadi lebih terarah

3	Jadwal keberangkatan KRL	Jadwal yang disajikan dalam soal disusun ulang agar lebih sistematis dan terbaca jelas.
4	Indikator <i>Formulate</i>	Pada indikator <i>formulate</i> , terdapat perubahan kemampuan soal: “menentukan struktur matematika”
5	Penulisan Bahasa asing	Istilah asing ditulis dengan huruf miring sesuai kaidah penulisan ilmiah.

Tahap keenam, *main field testing*, merupakan uji coba instrumen terhadap 30 peserta didik. Hasil uji coba memberikan gambaran kelayakan setiap butir soal, yang ditampilkan dalam tabel berikut.

Tabel 8. Kesimpulan uji kelayakan instrumen dalam uji coba kelompok yang lebih besar

Banyak nya siswa	Total Skor	Skor Maksimal	Persentase (%)	Keterangan
30	2188	3240	67,53	Cukup Layak

Berdasarkan hasil perhitungan, diketahui bahwa butir soal berada dalam kategori layak dan cukup layak. Secara keseluruhan, instrumen memperoleh kelayakan sebesar 67,68% yang termasuk dalam kategori cukup layak. Validitas soal ditentukan dengan membandingkan nilai r hasil perhitungan dan nilai r tabel (0,361) dan seluruh butir soal dinyatakan valid. Uji reliabilitas dengan SPSS menunjukkan nilai 0,952, yang tergolong sangat tinggi (di atas batas 0,70). Analisis tingkat kesukaran menunjukkan sebelas soal tergolong mudah dan enam belas soal tergolong sedang. Rincian nilai indeks tingkat kesukaran masing-masing soal disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 9. Hasil analisis tingkat kesukaran instrumen dalam uji coba terbatas

Kategori soal	Jumlah soal	Persentase (%) N = 27
Mudah	11	40,74
Sedang	16	59,26
Sulit	0	0

Jika dibandingkan dengan proporsi ideal menurut Suharsimi Arikunto (2012), maka komposisi soal dalam penelitian ini belum sepenuhnya proporsional. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya soal kategori sukar dan dominasi soal kategori mudah yang melebihi batas ideal. Oleh karena itu, perlu ditambahkan soal dengan tingkat kesukaran tinggi agar instrumen dapat mengukur kemampuan siswa secara lebih menyeluruh. Dalam analisis daya pembeda, diperoleh hasil bahwa sembilan butir soal termasuk kategori baik dan delapan belas lainnya tergolong cukup. Setelah menyelesaikan tes, siswa mengisi angket respons yang hasilnya disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 10. Hasil analisis respon angket siswa

Aspek Pernyataan	Persentase (%)			
	SS	S	TS	STS
Keseuaian soal dengan materi	30,0	63,3	6,7	0,0
Kualitas Bahasa dan kejelasan soal	35	55	10,0	0,0
Keunikan dan kreativitas soal	30,0	63,3	6,7	0,0
Tingkat kesulitan dan tantangan soal	16,65	56,7	26,65	0,0
Pengetahuan dan Ketertarikan terhadap etnomatematika <i>rail</i> dan <i>retail</i>	21,1	76,67	2,23	0,00
Pengembangan wawasan soal dan nilai kontekstual	23,3	66,7	10,0	0,0

Tahap ketujuh, *operational product revision*, merupakan tahap penyempurnaan produk berdasarkan hasil uji coba lapangan utama. Beberapa revisi dilakukan, antara lain menghilangkan kalimat berlebihan atau repetitif, serta menyederhanakan informasi agar instrumen menjadi lebih efisien dan operasional.

Tabel 11. Revisi Instrumen berdasarkan hasil uji coba lapangan utama

No.	Sebelum revisi	Sesudah revisi	Bentuk Revisi
1	Kalimat pengantar terlalu panjang dan repetitif	Kalimat disingkat tanpa mengubah makna	Menghilangkan repetisi agar lebih efisien
2	Soal menggunakan istilah teknis yang tidak familiar	Istilah diganti dengan padanan yang umum digunakan siswa	Menyederhanakan bahasa agar lebih mudah dipahami
3	Penutup soal sering mengulangi informasi yang sudah ada di awal	Penutup diringkas dan langsung mengarah ke perintah soal	Meningkatkan efisiensi soal dan mencegah kebingungan siswa

Tahap kedelapan, *operational field testing*, merupakan uji coba lapangan berskala luas yang melibatkan 120 peserta didik. Hasil uji coba memberikan gambaran kelayakan setiap butir soal, yang ditampilkan dalam tabel berikut.

Tabel 12. Kesimpulan uji kelayakan instrumen dalam uji coba akhir

Banyak nya siswa	Total Skor	Skor Maksimal	Persentase (%)	Keterangan
120	5066	12960	39,08	Kurang Layak

Berdasarkan hasil perhitungan secara keseluruhan, instrumen memperoleh kelayakan sebesar 39,08% yang termasuk dalam kategori kurang layak. Meskipun demikian, hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh butir soal valid dengan nilai r tabel sebesar 0,179 digunakan sebagai acuan validitas. Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh butir soal valid. Uji reliabilitas menggunakan SPSS menghasilkan nilai 0,964, yang menunjukkan reliabilitas sangat tinggi. Berdasarkan analisis tingkat kesukaran, diketahui bahwa 1 soal tergolong mudah, 17 soal tergolong sedang, dan 9 soal tergolong sukar. Jika dibandingkan dengan proporsi ideal menurut Suharsimi Arikunto, maka komposisi soal dalam instrumen ini belum sepenuhnya proporsional. Hal ini disebabkan oleh jumlah soal mudah yang terlalu sedikit, serta jumlah soal sukar yang cenderung tinggi, yang dapat menyebabkan tes menjadi terlalu berat bagi sebagian besar siswa. Oleh karena itu, disarankan untuk meninjau kembali keseimbangan tingkat kesukaran soal dengan cara menambahkan beberapa soal mudah atau menyesuaikan soal sukar menjadi sedang guna menciptakan distribusi soal yang lebih merata.

Dari analisis tingkat kesukaran, satu soal tergolong mudah, tujuh belas soal tergolong sedang dan sembilan soal tergolong sulit. Rincian indeks kesukaran tiap butir soal disajikan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 13. Hasil analisis tingkat kesukaran instrumen dalam uji coba akhir

Kategori soal	Jumlah soal	Persentase (%) N = 27
Mudah	1	3,70
Sedang	17	62,97
Sulit	9	33,33

Jika dibandingkan dengan proporsi ideal menurut Suharsimi Arikunto, maka komposisi soal dalam instrumen ini belum sepenuhnya proporsional. Hal ini disebabkan oleh jumlah soal mudah yang terlalu sedikit, serta jumlah soal sukar yang cenderung tinggi, yang dapat menyebabkan tes menjadi terlalu berat bagi sebagian besar siswa. Oleh karena itu, disarankan untuk meninjau kembali keseimbangan tingkat kesukaran soal dengan cara menambahkan beberapa soal mudah atau menyesuaikan soal sukar menjadi sedang guna menciptakan distribusi soal yang lebih merata. Pada analisis daya pembeda, diperoleh hasil bahwa sebelas butir soal termasuk dalam kategori baik, sedangkan enam belas butir lainnya berada pada kategori sangat baik.

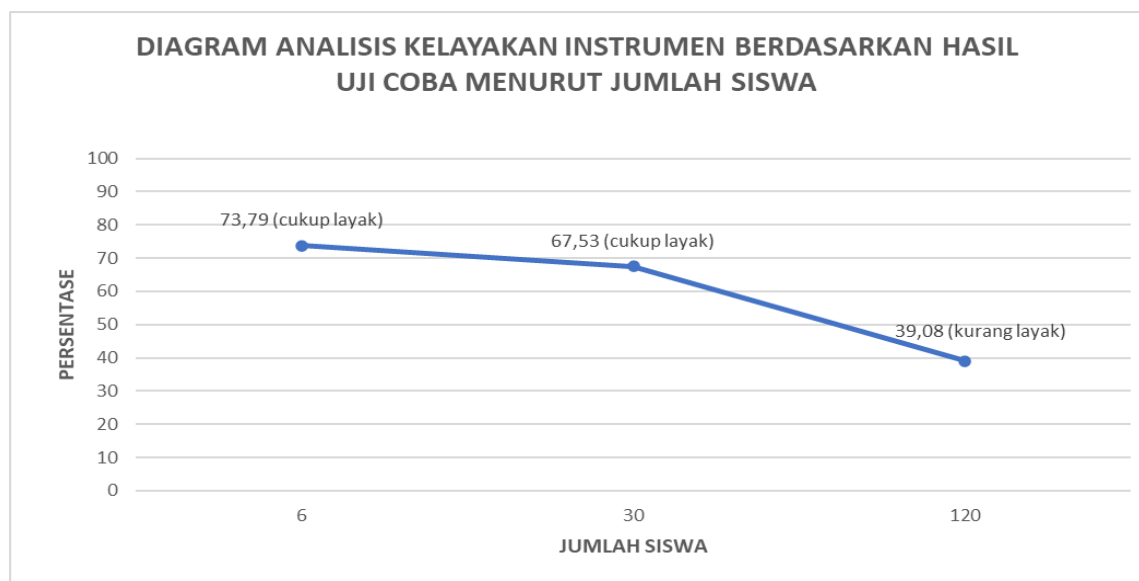
Tahap kesembilan, *final product revision*, dilakukan sebagai tahap akhir perbaikan. Pada tahap ini, instrumen yang dikembangkan tidak mengalami revisi, karena telah memenuhi kriteria kelayakan dan dapat digunakan secara optimal.

Dalam penelitian ini, peneliti tidak melakukan tahap *dissemination and implementation*. Meskipun demikian, instrumen yang telah dikembangkan didaftarkan hak ciptanya sebagai bentuk perlindungan kekayaan intelektual, dengan nomor sertifikat: 000920867

Pembahasan penelitian

Instrumen Tes Kemampuan Literasi Matematis Berbasis Etnomatematika *Rail* dan *Retail*, menunjukkan kriteria valid, reliabel, dan layak digunakan berdasarkan hasil analisis data pada berbagai tahapan pengembangan. Hasil validasi oleh ahli menunjukkan seluruh butir soal dinyatakan valid dengan rata-rata skor aspek materi, bahasa, dan etnomatematika di atas 0,96.

Hasil perolehan skor dari seluruh tahapan uji coba digunakan untuk menentukan kriteria kelayakan instrumen. Informasi dari hasil analisis tersebut disajikan dalam bentuk grafik berikut.

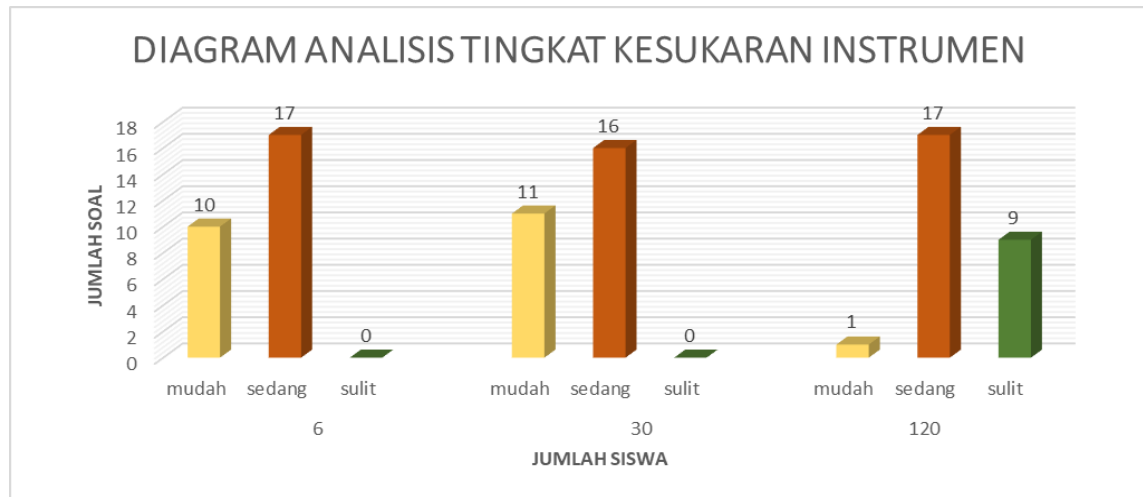


Gambar 2. Diagram Analisis Kelayakan Instrumen

Berdasarkan grafik di atas, terlihat bahwa pada tahap uji coba akhir terjadi penurunan tingkat kelayakan instrumen. Penurunan ini disebabkan oleh karakteristik subjek penelitian yang lebih heterogen. Berbeda dengan uji coba awal dan uji coba skala besar, yang melibatkan siswa dengan kemampuan yang lebih seragam dan terarah, uji coba akhir melibatkan peserta yang lebih beragam, baik dari segi latar belakang maupun pemahaman terhadap materi. Hal ini menunjukkan bahwa pengujian suatu instrumen tidak dapat dilakukan secara optimal tanpa didahului oleh proses pembelajaran yang memadai. Sebagaimana ditegaskan oleh Hermawansyah [34], penggunaan instrumen dalam pendidikan tidak dapat dipisahkan dari proses pembelajaran

karena berfungsi tidak hanya sebagai alat evaluasi, tetapi juga untuk mengidentifikasi kebutuhan belajar individu dan menilai efektivitas metode pengajaran. Namun demikian, data yang diperoleh dari instrumen tersebut dapat menjadi dasar dalam pemilihan strategi pembelajaran yang lebih efektif sesuai kebutuhan peserta didik.

Hasil analisis tingkat kesukaran yang diperoleh dari setiap uji coba ditampilkan dalam diagram berikut.



Gambar 3. Diagram Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen

Berdasarkan grafik di atas, hasil analisis tingkat kesukaran pada seluruh tahapan uji coba menunjukkan bahwa proporsinya belum sepenuhnya memenuhi kriteria ideal menurut Suharsimi. Meskipun demikian, instrumen ini direkomendasikan untuk digunakan sebagai tes formatif yang dapat mendukung proses kegiatan pembelajaran. Selain itu, instrumen ini juga dapat diarahkan untuk digunakan dalam kegiatan pelatihan dan pengembangan kompetensi siswa, serta sebagai salah satu bentuk simulasi atau persiapan menuju asesmen internasional seperti PISA (*Programme for International Student Assessment*), yang menekankan pada konteks kehidupan nyata dan kemampuan bernalar dalam pemecahan masalah matematis. Dengan mengangkat konteks etnomatematika *rail* dan *retail*, instrumen ini tidak hanya mengukur kemampuan kognitif siswa, tetapi juga mendorong mereka untuk mengaitkan matematika dengan lingkungan sekitar secara kritis dan reflektif.

4. Kesimpulan

Berdasarkan proses pengembangan, validasi, dan uji coba, dapat disimpulkan bahwa instrumen tes kemampuan literasi matematis berbasis etnomatematika dengan konteks *rail* dan *retail* yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan. Instrumen ini direkomendasikan bagi pihak-pihak yang ingin mengukur kemampuan literasi matematis siswa, serta dapat dijadikan sebagai alternatif dalam pelaksanaan tes formatif maupun sumatif, karena telah terbukti valid, reliabel, dan relevan dengan konteks kehidupan nyata di lingkungan perkotaan. Namun demikian, instrumen ini kurang sesuai apabila diterapkan di wilayah pedesaan, mengingat konteks *rail* dan *retail* yang digunakan lebih merepresentasikan kehidupan di kota metropolitan. Oleh karena itu, penggunaan etnomatematika modern berbasis *rail* dan *retail* ini menjadi keunggulan tersendiri dalam pengembangan literasi matematis di daerah urban, namun kurang tepat untuk daerah dengan karakteristik budaya dan lingkungan yang berbeda.

Daftar Pustaka

- [1] I. S. Kirsch, A. Jungeblut, L. Jenkins, and A. Kolstad, *Adult Literacy in America: A First Look at the Results of the National Adult Literacy Survey*. Washington, DC: National Center for Education Statistics, U.S. Department of Education, 2002.
- [2] D. U. Faizah, S. Sufyadi, L. Anggraini, and et all, *Panduan Gerakan Literasi Sekolah Di Sekolah Sekolah Dasar*, vol. 53, no. 9. 2016.
- [3] Mahdianysah and Rahmawati, "Literasi Matematika Siswa Pendidikan Menengah: Analisis Menggunakan Desain Tes Internasional dengan Konteks Indonesia," *J. Pendidik. dan Kebud.*, vol. 20, no. 4, pp. 452–469, 2014, doi: doi.org/10.24832/jpnk.v20i4.158.
- [4] T. Hapsari, "Literasi Matematis Siswa," *Euclid*, vol. 6, no. 1, pp. 84–94, 2019, doi: 10.33603/e.v6i1.1885.
- [5] B. Ojose, "Mathematics literacy : are we able to put the mathematics we learn into everyday use?," *J. Math. Educ.*, vol. 4, no. 1, pp. 89–100, 2011.
- [6] OECD, *Program For International Student (PISA) 2022 Assessment and Analytical Framework*. Paris: OECD Publishing, 2023. doi: 10.1787/dfe0bf9c-en.
- [7] Miftahul Jannah and Miftahul Hayati, "Pentingnya kemampuan literasi matematika dalam pembelajaran matematika," *Griya J. Math. Educ. Appl.*, vol. 4, no. 1, pp. 40–54, 2024, doi: 10.29303/griya.v4i1.416.
- [8] D. R. Kusumawardani, Wardono, and Kartono, "Pentingnya penalaran matematika dalam meningkatkan kemampuan literasi matematika," *Prism. Pros. Semin. Nas. Mat.*, vol. 1, no. 1, pp. 588–595, 2018.
- [9] L. Auliya, *Pengembangan Instrumen Tes Literasi Matematis Berbasis Budaya Betawi Untuk Siswa SMP/MTs*. Jakarta: Skripsi: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, 2021.
- [10] I. Isnaniah, M. Imamuddin, C. Charles, S. Syahrul, and Z. Zulmuqim, "Kemampuan Literasi Matematika Siswa Berdasarkan Gender," *Lattice J. J. Math. Educ. Appl.*, vol. 1, no. 2, p. 131, 2021, doi: 10.30983/lattice.v1i2.5088.
- [11] E. Musyriyah, G. Dwirahayu, and G. Satriawati, "Pengembangan Bahan Ajar Matematika Bagi Guru Mi Dalam Upaya Mendukung Keterampilan Mengajar Serta Peningkatan Literasi Numerasi," *FIBONACCI J. Pendidik. Mat. dan Mat.*, vol. 8, no. 1, pp. 61–72, 2022, doi: 10.24853/fbc.8.1.61-72.
- [12] M. Rensiana, G. Dwirahayu, and F. M. Putri, "Pengembangan instrumen tes pemahaman konsep transformasi geometri berbasis etnomatematika [Development of a test conceptual understanding of geometric transformations based ethnomathematics]," *Math Educ. J.*, vol. 8, no. 1, pp. 47–63, 2024, doi: 10.15548/mej.v8i1.8226.
- [13] Rusmining and B. A. Nurnugroho, "Pengembangan Instrumen Tes Berdasarkan Komponen Proses Literasi Matematika," *Histogram J. Pendidik. Mat.*, vol. 5, no. 2, pp. 106–115, 2021, doi: 10.31100/histogram.v5i2.1407.
- [14] M. Syahwela, N. Q. Ahmad, A. Tjalla, and I. Srifah, "Pengembangan Instrumen Literasi Matematis Model PISA dengan Pemodelan Rasch untuk Siswa Sekolah Dasar," *J. Res. Math. Learn. p.*, vol. 7, no. 4, pp. 329–340, 2024, doi: 10.24014/juring.v7i4.3402.
- [15] B. Intang Sappaile, "Konsep Instrumen Penelitian Pendidikan," *J. Pendidik. dan Kebud.*, p. 381, 2019.
- [16] L. Dachliyani, "INSTRUMEN YANG SAHIF : Sebagai Alat Ukur Keberhasilan Suatu Evaluasi Program Diklat (evaluasi pembelajaran)," *Med. Media Inf. dan Komun. Diklat Kepustakawanan*, vol. 5, no. 1, pp. 57–65, 2019.
- [17] K. Khaira, G. H. Medika, Aniswita, and P. Firmanti, "Pengaruh Hafalan Al- Qur ' an Terhadap p Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas X di Pondok Pesantren Tahfizhul Qur ' an Syech Ahmad Pendahuluan Keadaan jahiliyyah / kebodohan terjadi di sebelum Islam datang dan sebelum Al- Qur ' an diturunkan . Masyarakat A," 2024.
- [18] Kusaeri and Suprananto, "Pengukuran dan Penilaian Pendidikan." Graha Ilmu, Yogyakarta, pp. 136–137, 2012.
- [19] Asrul, R. Ananda, and Rosinta, *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Citapustaka Media, 2014.
- [20] A. Wahyuni, A. Aji, W. Tias, and B. Sani, "Peran Etnomatematika dalam Membangun

- Karakter Bangsa;,” *Penguatan Peran Mat. dan Pendidik. Mat. untuk Indones. yang Lebih Baik*, no. 1, pp. 113–118, 2013.
- [21] U. D’Ambrosio, *Ethnomathematics: Link between Traditions and Modernity*. Rotterdam, The Netherlands: Sense Publisher, 2006.
- [22] Supriadi, *Pembelajaran Etnomatematika Sunda Dalam Memelihara Budaya Bangsa*. Serang, Banten: PGSD UPI Kampus Serang, 2016.
- [23] A. Giddens, *Consequences of Modernity*. Cambridge: Polity Press, 1996.
- [24] N. Chisnall and F. Services, “Rail, Retail and Reality,” no. February 2006, 2008.
- [25] R. Cervero, *The Transit Metropolis: A Global Inquiry*. Washington, DC: Islan Press, 1998.
- [26] C. Mulders-Kusumo, “Is a railway station a ‘central’ urban place? Spatial configuration study of retail distribution pattern around railway stations,” *Proc. 5th Int. Sp. Syntax Symp.*, no. January 2005, pp. 201–210, 2005.
- [27] H. Suzuki, R. Cervero, and K. Iuchi, *Transforming Cities with Transit: Transit and Land-Use Integration for Sustainable Urban Development*. Washington, DC: The World Bank, 2013. doi: 10.1596/978-0-8213-9745-9.
- [28] N. Wrigley and M. Lowe, *Reading Retail: A Geographical Perspective on Retailing and Consumption Spaces*. London: Hodder Arnold, 2014.
- [29] H. Martinus, “Analisis Industri Retail Nasional,” *Humaniora*, vol. 2, no. 2, p. 1309, 2011, doi: 10.21512/humaniora.v2i2.3193.
- [30] M. Kadarisman, “Kebijakan Transportasi Kereta Api Cepat Jakarta-Bandung Dalam Mewujudkan Angkutan Ramah Lingkungan the Policy of High Speed Train Jakarta-Bandung for Environment Friendly Public Transportation,” *J. Manaj. Transp. Logistik*, vol. 04, no. 03, pp. 251–266, 2017, doi: 10.54324/j.mtl.v4i3.167.
- [31] S. Kurniawan, G. Satria, and A. P. Iswanto, “Tantangan dan Peluang Pengoperasian Kereta Api Cepat dalam Mewujudkan Sistem Transportasi Maju di Indonesia,” *J. Syntax Admiration*, vol. 5, no. 2, pp. 592–597, 2023, doi: 10.46799/jsa.v5i2.998.
- [32] M. D. Gall, J. P. Gall, and B. Walter R, *Educational Research: An Introduction*, 7th ed. Boston: Pearson Education, 2003. doi: 10.4324/9781003008064-1.
- [33] L. R. Aiken, “Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings, educational and psychological measurement,” *Educ. Psychol. Meas.*, vol. 45, no. 1, pp. 131–142, 1985.
- [34] Hermanwansyah, M. Damopolii, and Yuspiani, “Evaluasi Dalam Proses Pembelajaran,” *Edusociata J. Pendidik. Sociol.*, vol. 7, no. 1, pp. 731–738, 2024, doi: 10.33627/es.v7i1.2143.