



Pengembangan Instrumen Diagnostik Berbasis Motif Tenun Ikat Dayak Sintang untuk Memetakan Level Berpikir Van Hiele

Maria Dyan ^{1*}, Prety Zinta Paulina², Titor Hidayat³, Beni Setiawan⁴

^{1,2,3,4} Pendidikan Matematika, STKIP Persada Khatulistiwa Sintang, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail: mariadyan33@gmail.com

ARTICLE INFO

Article History:
Received: 25 July 2026
Revised: 23 September 2026
Accepted: 28 September 2026

Keywords:
diagnostic instrument;
ethnomathematics; geometric
thinking; sintang dayak ikat
weaving; van hiele

Kata kunci:
berpikir geometri;
etnomatematika; instrumen
diagnostik; tenun ikat dayak
sintang; van hiele

ABSTRACT

Students' geometric thinking ability requires diagnostic assessment capable of identifying students' positions within the Van Hiele hierarchy and providing information for instructional planning. This study developed a diagnostic instrument based on Sintang Dayak Ikat weaving motifs as contextual stimuli to map junior high school students' Van Hiele levels of geometric thinking. The study employed the ADDIE development model. Data were collected through cultural exploration, expert review, diagnostic testing, scoring by two raters, and practicality questionnaires. A limited trial involved 32 students. The six essay items obtained item-total correlations ranging from 0.563 to 0.861, a Cronbach's Alpha coefficient of 0.81, and an inter-rater reliability coefficient of 0.988. Five items were categorized as moderately difficult, while one item was categorized as difficult; one item showed excellent discrimination power, four items showed good discrimination power, and one item showed adequate discrimination power. The practicality of the instrument reached 72.66% based on students' assessments and 71.15% based on teachers' assessments. The mapping results showed that students were at the Pre-Level 0 (9.38%), Level 0 (34.38%), Level 1 (43.75%), and Level 2 (12.50%). These findings indicate that the instrument has the potential to be used diagnostically to map students' geometric thinking levels, although further testing on a larger scale is needed.

Kemampuan berpikir geometri siswa memerlukan asesmen diagnostik yang dapat mengidentifikasi posisi siswa dalam hierarki Van Hiele dan menyediakan informasi untuk perencanaan pembelajaran. Penelitian ini mengembangkan instrumen diagnostik berbasis motif Tenun Ikat Dayak Sintang sebagai stimulus kontekstual untuk memetakan level berpikir geometri Van Hiele siswa SMP. Penelitian menggunakan model pengembangan ADDIE. Data dikumpulkan melalui eksplorasi budaya, telaah ahli, tes diagnostik, penskoran oleh dua penilai, dan angket kepraktisan. Uji coba terbatas melibatkan 32 siswa. Enam butir uraian memperoleh korelasi item-total 0,563–0,861, Alpha Cronbach 0,81, dan koefisien reliabilitas antarpemilai 0,988. Lima butir berkategori sedang dan satu butir sukar; satu butir memiliki daya pembeda sangat baik, empat butir baik dan satu butir cukup. Kepraktisan instrumen mencapai 72,66% berdasarkan penilaian siswa dan 71,15% berdasarkan penilaian guru. Hasil pemetaan menunjukkan bahwa siswa berada pada Pra-Level 0 (9,38%), Level 0 (34,38%), Level 1 (43,75%), dan Level 2 (12,50%). Temuan ini menunjukkan bahwa instrumen berpotensi digunakan untuk memetakan tingkat berpikir geometri siswa secara diagnostik, meskipun pengujian lebih lanjut pada skala yang lebih luas masih diperlukan.

How to Cite:

Dyan, M., Paulina, P. Z., Hidayat, T., & Setiawan, B. (2026). Pengembangan Instrumen Diagnostik Berbasis Motif Tenun Ikat Dayak Sintang Untuk Memetakan Level Berpikir Van Hiele. *Circle: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 148-165. <https://doi.org/10.28918/circle.v6i2.2610>



Circle is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

 <https://doi.org/10.28918/circle.v6i2.2610>

PENDAHULUAN

Geometri merupakan salah satu bidang penting dalam pendidikan matematika karena mengembangkan kemampuan visualisasi, penalaran spasial, pengenalan struktur, dan penyusunan argumen matematis. Kemampuan tersebut tidak berhenti pada pengenalan bentuk, tetapi juga mencakup keterampilan mengidentifikasi sifat bangun, membandingkan hubungan antarbentuk, dan menjelaskan alasan geometris. Oleh karena itu, penguasaan geometri berkontribusi terhadap penalaran dan pemecahan masalah matematika yang lebih kompleks (Hendriyanto et al., 2021; Susilowati et al., 2024). Namun, capaian literasi matematika siswa Indonesia masih menunjukkan kebutuhan penguatan. Hasil PISA 2022 mencatat skor matematika Indonesia sebesar 366 dan hanya 18% siswa yang mencapai sekurang-kurangnya Level 2, jauh di bawah rata-rata OECD sebesar 69% (OECD, 2023). Pada PISA 2025, skor matematika Indonesia meningkat menjadi 389, tetapi proporsi siswa yang mencapai sekurang-kurangnya Level 2 justru menurun menjadi 17%, sedangkan rata-rata OECD sebesar 65% (OECD, 2026). Data tersebut memang tidak secara langsung mengukur level Van Hiele, tetapi memperlihatkan bahwa kemampuan siswa dalam menggunakan matematika untuk memahami dan menyelesaikan masalah kontekstual masih terbatas.

Keterbatasan tersebut dapat ditelaah lebih lanjut melalui teori Van Hiele yang menjelaskan perkembangan berpikir geometri secara hierarkis. Tingkatan yang umum digunakan meliputi visualisasi, analisis, deduksi informal, deduksi formal, dan rigor. Pada level visualisasi, siswa mengenali bangun berdasarkan tampilan keseluruhan; pada level analisis, siswa mulai mengidentifikasi sifat dan unsur bangun; sedangkan pada level deduksi informal, siswa memahami hubungan antarsifat dan antarkelas bangun serta mampu menyusun alasan geometris sederhana. Perpindahan dari satu level ke level berikutnya tidak semata-mata ditentukan oleh usia, tetapi lebih dipengaruhi oleh pengalaman belajar dan jenis aktivitas geometri yang diberikan (Silmi & L, 2022). Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa instrumen diagnostik dapat memetakan kemampuan siswa secara lebih spesifik. Sriyanti et al. (2019) mengembangkan tes diagnostik uraian untuk mengidentifikasi pemahaman konsep matematika. Hasilnya menunjukkan 29,74% siswa memahami konsep, 32,11% mengalami miskonsepsi, dan 38,16% belum memahami konsep. Sejalan dengan itu, Rahmadhani et al. (2025) mengembangkan instrumen asesmen diagnostik kognitif pada materi geometri dan

memperoleh 25 butir soal valid dengan rata-rata hasil validasi 78% (kategori valid), yang dinilai dapat mengidentifikasi pemahaman awal siswa dan membantu perencanaan pembelajaran berdiferensiasi. Temuan tersebut menunjukkan bahwa instrumen diagnostik mampu memberikan informasi mengenai kondisi dan kemampuan siswa sebagai dasar tindak lanjut pembelajaran.

Kondisi tersebut menegaskan pentingnya asesmen diagnostik dalam pembelajaran geometri. Berbeda dengan penilaian yang hanya menentukan benar atau salah, asesmen diagnostik berupaya mengidentifikasi posisi kemampuan, pola kesulitan, dan kebutuhan tindak lanjut pembelajaran siswa. Informasi semacam ini menjadi krusial ketika pembelajaran geometri menuntut kemampuan yang bersifat berjenjang. Guru yang hanya bertumpu pada nilai total berisiko tidak memperoleh gambaran apakah siswa gagal karena belum mengenali bentuk, belum memahami sifat, atau belum mampu menghubungkan beberapa sifat dalam suatu argumen. Oleh karena itu, indikator dan rubrik penskoran perlu dirancang secara cermat agar jawaban siswa dapat ditafsirkan menurut karakteristik level berpikir yang hendak dipetakan (Dianti et al., 2025; Machisi & Feza, 2021).

Selain ketepatan indikator, pengembangan instrumen diagnostik juga perlu memperhatikan konteks stimulus yang digunakan. Instrumen yang terlalu abstrak dapat menambah beban interpretasi siswa dan berpotensi mengaburkan kemampuan geometri yang sebenarnya. Dalam hal ini, etnomatematika menawarkan cara untuk menghubungkan objek budaya dengan ide matematika yang digunakan dalam pembelajaran dan asesmen. Integrasi budaya ke dalam produk pendidikan dapat mempertemukan pengalaman lokal siswa dengan konsep formal matematika sekaligus membuka ruang pelestarian pengetahuan budaya melalui kegiatan akademik (Suratno et al., 2023). Khusus dalam geometri, artefak tekstil merupakan sumber konteks yang kaya karena memuat pola berulang, simetri, bangun datar, dan hubungan antarbagian. Eksplorasi pada tenun Sasak, misalnya, memperlihatkan keberadaan transformasi dan struktur geometri yang dapat diangkat dalam pembelajaran (Saputri et al., 2025; Sutarto et al., 2021).

Di antara beragam artefak tekstil Nusantara, Tenun Ikat Dayak Sintang merupakan warisan budaya lokal yang secara visual memuat pola dan komposisi geometris. Pada produk yang dikembangkan dalam penelitian ini, motif Enceng Rebung (tunas bambu) digunakan untuk memicu pengenalan bangun datar; motif Ruik Nyadik yang menampilkan segitiga dan belah ketupat dimanfaatkan untuk mendorong analisis sifat serta hubungan diagonal; sedangkan motif Rabing yang membentuk pola berulang dari dua segitiga sama kaki dan satu

persegi dijadikan konteks untuk menjelaskan hubungan antarbangun dan simetri. Dalam kerangka ini, konteks budaya ditempatkan sebagai stimulus untuk menghadirkan objek geometri, bukan sebagai pengganti konstruk level berpikir Van Hiele (Nurani & Setyawan, 2023).

Beberapa penelitian terdahulu telah mengembangkan instrumen geometri berbasis level Van Hiele yang diintegrasikan dengan budaya lokal. Wahyuni et al. (2020) menunjukkan bahwa instrumen uraian yang dirancang menurut level Van Hiele dan dikaitkan dengan tenun Melayu Riau dapat dikembangkan melalui tahapan identifikasi masalah, pengumpulan sumber, desain, validasi, uji coba, dan revisi. Penelitian tersebut memberikan pola penting mengenai keterhubungan antara indikator level berpikir dan desain butir. Namun, subjek penelitian tersebut adalah mahasiswa pendidikan matematika dan orientasinya lebih pada peningkatan kemampuan geometri. Penelitian lain mengembangkan instrumen Van Hiele yang ditinjau dari kecerdasan spasial (Anwar & Mestralitiani Saleda Limbong, 2025), sementara Wibawa & Kania (2025) memanfaatkan konteks etnomatematika untuk menganalisis penalaran geometris siswa kelas VIII. Kajian-kajian tersebut memperlihatkan adanya peluang untuk mengembangkan instrumen yang secara khusus berfungsi diagnostik, memanfaatkan konteks budaya lokal Dayak Sintang, dan menghasilkan profil level siswa sebagai informasi awal bagi guru.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan instrumen diagnostik berbasis motif Tenun Ikat Dayak Sintang untuk memetakan level berpikir geometri Van Hiele siswa SMP. Pengembangan difokuskan pada tiga level awal yang relevan dengan karakteristik siswa sekolah menengah, yaitu Level 0 (visualisasi), Level 1 (analisis), dan Level 2 (deduksi informal). Kualitas instrumen ditelaah melalui penilaian ahli, uji empiris butir, konsistensi internal, reliabilitas antarpemilai, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan kepraktisan. Kebaruan penelitian ini terletak pada pemanfaatan unsur geometri Tenun Ikat Dayak Sintang sebagai stimulus diagnostik yang dipetakan secara langsung ke indikator level Van Hiele, sehingga produk yang dihasilkan tidak sekadar mengukur skor akhir, tetapi juga mengelompokkan posisi berpikir geometri siswa.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*research and development*) dengan model ADDIE yang mencakup tahap *analysis, design, development, implementation*, dan *evaluation*. Model ini dipilih karena menyediakan alur sistematis mulai dari identifikasi

kebutuhan hingga evaluasi produk (Waruwu, 2024; Yusuf et al., 2024). Data kualitatif digunakan untuk menelaah konteks budaya dan saran ahli, sedangkan data kuantitatif digunakan untuk menilai karakteristik psikometrik instrumen. Penelitian ini melibatkan tiga orang pengrajin Tenun Ikat Dayak Sintang (berkode P1, P2, dan P3) dengan pengalaman menenun minimal lima tahun sebagai informan utama terkait eksplorasi unsur geometri dalam Tenun Ikat Dayak Sintang, tiga validator ahli (ahli materi, ahli pengembangan instrumen, dan ahli budaya), satu guru matematika, serta 32 siswa kelas VIII C SMP Negeri 1 Sintang sebagai subjek uji coba terbatas. Uji coba produk dilaksanakan pada 3 Juni 2026.

Tahap *analysis* memuat telaah kebutuhan asesmen geometri, kajian teori Van Hiele, serta eksplorasi unsur geometri pada motif tenun melalui observasi dan wawancara. Temuan budaya kemudian dipetakan ke konsep bangun datar dan indikator tiga level awal Van Hiele. Tahap *design* menghasilkan blueprint enam butir soal uraian masing-masing dua butir untuk Level 0, Level 1, dan Level 2 beserta rubrik penskoran 0–4. Tahap *development* mencakup penyusunan instrumen, validasi setiap butir oleh tiga validator (ahli materi, ahli pengembangan instrumen, dan ahli budaya), serta analisis validitas isi menggunakan indeks Aiken's V pada setiap butir. Hasil validasi menjadi dasar revisi dan penyempurnaan produk. Adapun rumus Aiken's V disajikan sebagai berikut.

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

Hasil perhitungan Aiken's V kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria validitas yang disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 1. Kriteria Validitas Isi (Risamasu et al., 2023)

Rentang Nilai Aiken's V	Interpretasi Validitas Isi
0,00 – 0,40	Tidak Layak
0,41 – 0,74	Cukup Layak
0,75 – 0,89	Layak
0,90 – 1,00	Sangat Layak

Selanjutnya, tahap *implementation* dilaksanakan melalui uji coba kepada 32 siswa, penskoran jawaban oleh dua penilai, dan pengisian angket kepraktisan. Adapun rumus kepraktisan sebagai berikut.

$$P(\%) = \left(\frac{\sum \text{Skor Diperoleh}}{\sum \text{Skor Maksimum}} \right) \times 100\%$$

Hasil perhitungan kepraktisan kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria pada Tabel berikut.

Tabel 2. Kriteria Interpretasi Kepraktisan Instrumen

Persentase (%)	Kategori
0-20	Tidak Praktis
21-40	Kurang Praktis
41-60	Cukup Praktis
61-80	Praktis
81-100	Sangat Praktis

(Karim et al., 2023)

Uji validitas empiris butir soal dilakukan menggunakan *Corrected Item-Total Correlation* melalui prosedur Reliability Analysis pada SPSS. Sebuah butir dinyatakan valid apabila nilai *Corrected Item-Total Correlation* lebih besar daripada r tabel sebesar 0,349 pada $n = 32$ dengan taraf signifikansi 5%. Konsistensi internal instrumen dianalisis menggunakan koefisien *Cronbach Alpha*, sedangkan kesepakatan antara dua penilai dianalisis menggunakan *Intraclass Correlation Coefficient* (ICC) dengan model *two-way random effects* dan tipe *absolute agreement*. (Ma et al., 2015). Dalam penelitian ini, setiap level terdiri atas dua butir soal dengan skor maksimum 8, sehingga batas penguasaan 60% dioperasionalkan menjadi skor minimal 5 dari 8 untuk menyatakan bahwa siswa telah menguasai level tersebut. Setiap siswa kemudian ditempatkan pada level tertinggi yang dikuasai, dengan syarat telah menguasai level-level sebelumnya. Keterbatasan penelitian ini mencakup uji coba yang hanya melibatkan 32 siswa, jumlah butir yang hanya dua per level, serta bukti validitas isi yang masih perlu diperkuat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis diarahkan pada identifikasi kebutuhan akan instrumen diagnostik yang mampu memberikan informasi lebih spesifik daripada sekadar nilai akhir tes geometri. Analisis dilakukan melalui kajian literatur serta observasi dan wawancara terhadap tiga pengrajin Tenun Ikat Dayak Sintang (P1, P2, dan P3) pada 29 November 2025 di Rumah Betang Ensaid Panjang, Kabupaten Sintang. Kajian literatur menunjukkan bahwa asesmen geometri masih cenderung berfokus pada ketepatan jawaban dan belum mengidentifikasi tingkat berpikir geometri siswa berdasarkan teori Van Hiele. Sementara itu, observasi dan wawancara mengungkap bahwa motif Tenun Ikat Dayak Sintang mengandung beragam konsep geometri yang berpotensi dijadikan konteks dalam pengembangan instrumen diagnostik. Kedua temuan tersebut menjadi dasar penentuan sumber pengembangan sekaligus pemetaan etnogeometri pada tahap berikutnya. Sejalan dengan pola pengembangan Wahyuni et al.

(2020), tahap awal ini tidak langsung menghasilkan butir soal, melainkan terlebih dahulu menetapkan masalah kemampuan yang hendak didiagnosis serta konteks budaya yang relevan dengan konstruk geometri.

Pengumpulan Sumber dan Pemetaan Unsur Geometri

Sumber pengembangan diperoleh dari kajian teori Van Hiele, materi bangun datar, penelitian etnomatematika, dokumentasi motif, serta hasil observasi dan wawancara dengan pengrajin. Pemetaan tersebut menghasilkan tiga bentuk pemanfaatan motif. Pertama, motif Enceng Rebung digunakan sebagai stimulus visual untuk mengenali bangun datar yang muncul pada pola; berdasarkan wawancara dengan P1, motif ini terinspirasi dari tunas rebung yang melambangkan kehidupan yang terus bertumbuh, keberlanjutan generasi, serta hidup yang bermanfaat bagi sesama. Kedua, motif Ruik Nyadik dimanfaatkan untuk menganalisis jumlah sisi, sudut, sifat diagonal, dan hubungan luas; menurut P2, motif ini mengandung makna kebersamaan, keteraturan, dan hubungan antarsesama yang saling menguatkan. Ketiga, motif Rabing digunakan untuk menjelaskan hubungan luas, susunan antarbentuk, dan simetri; berdasarkan wawancara dengan P3, motif Rabing melambangkan keharmonisan manusia dengan alam sekaligus menjadi pengingat agar manusia menjaga perilaku dan keseimbangan hidup. Pemetaan ini memperlihatkan bahwa konteks budaya tidak sekadar berfungsi sebagai ilustrasi soal, tetapi menjadi objek yang diamati dan dianalisis siswa dalam menyelesaikan permasalahan geometri.

Tahap Perancangan (*Design*)

Produk dirancang dalam bentuk tes uraian karena format jawaban terbuka memungkinkan peneliti menilai cara siswa mengenali bentuk, menggunakan sifat, dan menjelaskan hubungan geometris. Enam butir soal dibagi secara seimbang ke dalam tiga level Van Hiele, dan setiap jawaban dinilai menggunakan rubrik 0–4. Skor tinggi diberikan apabila jawaban tidak hanya menghasilkan hasil akhir yang benar, tetapi juga menunjukkan indikator proses berpikir pada level yang diukur. Blueprint ringkas instrumen disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Instrumen Diagnostik Berbasis Motif Tenun Ikat Dayak Sintang

Level Van Hiele	Indikator Diagnostik	Stimulus Budaya	Butir	Soal
Level 0 Visualisasi	Mengenali dan memilih bangun berdasarkan	Enceng Rebung	1-2	Perhatikan gambar di bawah ini untuk menjawab nomor 1 dan 2!! 

	tampilan pola.			Kain pada gambar di bawah merupakan kain Tenun Ikat Dayak Sintang yang dikenal dengan motif rebung atau tunas bambu (Enceng Rebung). Soal 1 Amati motif tenun pada gambar. Sebutkan bangun datar yang kamu temukan. Beri tanda (lingkaran atau panah) pada bagian motif yang menunjukkan bangun datar tersebut, lalu tuliskan nama bangun datarnya! Soal 2 Berdasarkan bangun datar yang telah kamu temukan pada soal nomor 1, jelaskan alasanmu menamai bangun datar tersebut. Gunakan ciri-ciri bangun datar yang kamu ketahui! Soal 3
Level 1 Analisis	Mengidentifikasi kasi dan membandingkan sifat sisi, sudut, serta diagonal.	Ruik Nyadik	3-4	Perhatikan gambar motif disamping. Diketahui luas bangun tersebut adalah 64 cm^2. Jika panjang diagonal pertama dua kali panjang diagonal kedua, Tentukan: - panjang diagonal pertama, - panjang diagonal kedua. Soal 4  Perhatikan motif kain tenun pada gambar. Tentukan nama bangun datar pada kedua motif diatas. Kemudian, analisislah sifat matematika dari masing-masing bangun tersebut yang mencakup: - jumlah dan panjang sisi, - besar sudut-sudutnya, - serta sifat diagonalnya. Perhatikan motif tenun pada gambar berikut untuk menjawab soal nomor 5 dan 6!  Soal 5 Jelaskan hubungan antara luas dua segitiga dan luas persegi dengan luas keseluruhan motif yang terbentuk. Apakah luas pola gabungan sama dengan jumlah luas dua segitiga dan persegi? Berikan alasanmu dan hitung luasnya! (Tinggi Segitiga = 8 cm dan Panjang Pesegi = 10 cm)? Soal 6 <i>"Berdasarkan gambar di atas, gabungan bangun datar (segitiga atas, persegi, dan segitiga bawah) dapat membentuk bangun lain yang simetris."</i> Menurutmu, apakah pernyataan tersebut benar? Jelaskan alasanmu!
Level 2 Deduksi informal	Menjelaskan hubungan antarbangun dan menyusun alasan geometri sederhana.	Rabing	5-6	

Tahap Pengembangan (*Development*)

Draf instrumen divalidasi oleh tiga validator yang terdiri atas ahli materi, ahli pengembangan instrumen, dan ahli budaya. Penilaian dilakukan terhadap setiap butir soal berdasarkan empat aspek, yaitu kelayakan isi, bahasa, konteks budaya, dan kesesuaian dengan level Van Hiele. Hasil penilaian ketiga validator kemudian dianalisis menggunakan indeks Aiken's V untuk setiap aspek pada masing-masing butir. Hasil analisis disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Aiken's Perbutir Soal

Butir	V1				V2				V3				Aikens'v	kriteria
	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4		
B1	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	0,861	Layak
B2	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	0,889	Layak
B3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	0,861	Layak
B4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	0,889	Layak
B5	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	0,889	Layak
B6	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	0,833	Layak

Keterangan: V1-V3 = Validator 1-3; A1-A4 = aspek kelayakan isi, bahasa, konteks budaya, dan kesesuaian dengan level Van Hiele.

Hasil analisis validitas isi dengan indeks Aiken's V, diperoleh nilai yang berkisar antara 0,833 hingga 0,889 pada setiap butir. Seluruh butir berada pada kategori layak, yang menunjukkan bahwa instrumen telah memenuhi aspek kelayakan isi, bahasa, konteks budaya, dan kesesuaian dengan level berpikir Van Hiele. Dengan demikian, instrumen dinyatakan layak untuk digunakan pada tahap uji coba.

Berdasarkan masukan validator, Butir 3 direvisi karena penyelesaiannya tidak hanya menuntut pemahaman konsep geometri, tetapi juga melibatkan pemodelan aljabar sehingga meningkatkan tingkat kesulitan soal. Revisi difokuskan pada penyempurnaan penyajian informasi dan redaksi soal tanpa mengubah indikator maupun tingkat berpikir geometri yang diukur. Perbandingan Butir 3 sebelum dan sesudah revisi disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Revisi Butir Instrumen

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
 Perhatikan gambar motif disamping. Diketahui luas bangun tersebut adalah 64 cm^2. Jika panjang diagonal pertama dua kali panjang diagonal kedua, Tentukan: a) panjang diagonal pertama, b) panjang diagonal kedua.	 Perhatikan motif Tenun Ikat Dayak Sintang berikut yang membentuk bangun belah ketupat. Luas belah ketupat tersebut adalah 64 cm^2 dan panjang salah satu diagonalnya 8 cm. Tentukan panjang diagonal lainnya serta jelaskan langkah penyelesaiannya!

Tahap Implementasi (*Implementation*)

Uji coba terbatas terhadap 32 siswa menghasilkan korelasi item-total antara 0,563 dan 0,861. Dengan r tabel sebesar 0,349, keenam butir memenuhi kriteria korelasi yang ditetapkan pada draf penelitian. Konsistensi internal instrumen mencapai Alpha Cronbach 0,81, yang menunjukkan konsistensi skor yang baik untuk penggunaan awal instrumen. Meskipun demikian, interpretasi alpha perlu mempertimbangkan bahwa keenam butir mewakili tiga level berpikir yang berbeda. Reliabilitas antarpemilai sebesar 0,988 memperlihatkan bahwa skor dari ketiga pemilai sangat konsisten. Pelaporan ICC final tetap perlu dilengkapi dengan model analisis yang digunakan karena pilihan model menentukan makna koefisien yang dilaporkan (Hohmann et al., 2022). Ringkasan karakteristik butir disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Karakteristik Empirik Enam Butir Instrumen

Butir	r item-total	Kesukaran (P)	Daya Pembeda (D)	Interpretasi Ringkas
1	0,753	0,68; sedang	0,30; baik	Dapat digunakan
2	0,777	0,66; sedang	0,30; baik	Dapat digunakan
3	0,578	0,25; sukar	0,28; cukup	Perlu revisi terarah
4	0,861	0,59; sedang	0,44; sangat baik	Dipertahankan
5	0,734	0,65; sedang	0,30; baik	Dapat digunakan
6	0,563	0,59; sedang	0,31; baik	Dapat digunakan

Lima butir berada pada tingkat kesukaran sedang, sedangkan satu butir, yaitu Butir 3, berkategori sukar. Daya pembeda lima butir berada pada kategori baik hingga sangat baik, sementara Butir 3 memperoleh nilai 0,28 dengan kategori cukup. Nilai alpha 0,81 dan ICC 0,988 merupakan bukti reliabilitas awal yang mendukung penggunaan terbatas instrumen, tetapi belum menggantikan kebutuhan akan bukti validitas isi dan uji struktur pada sampel yang lebih luas.

Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Rata-rata kepraktisan menurut siswa mencapai 72,66% dan menurut guru 71,15%, sehingga keduanya termasuk kategori praktis berdasarkan kriteria penelitian. Namun, dua indikator masih menunjukkan perlunya penyempurnaan, yaitu kemudahan penggunaan menurut siswa (62,50%) dan kejelasan petunjuk menurut guru (50,00%). Temuan ini mengindikasikan bahwa produk masih memerlukan perbaikan pada aspek petunjuk penggunaan. Oleh karena itu, dilakukan penyempurnaan berupa penjelasan petunjuk pengerjaan yang lebih rinci, penyederhanaan istilah agar lebih mudah dipahami, penambahan contoh cara menjawab pada bagian awal instrumen, serta perbaikan tata letak antara stimulus,

pertanyaan, dan ruang jawaban agar lebih sistematis dan mudah diikuti. Penyempurnaan tersebut merupakan tindak lanjut langsung dari hasil uji kepraktisan.

Tabel 7. Ringkasan Kepraktisan dan Hasil Pemetaan Level Van Hiele

Komponen	Kategori/Level	n atau Persentase	Catatan Diagnostik
Kepraktisan	Siswa	72,66%	Praktis; kemudahan penggunaan 62,50%
Kepraktisan	Guru	71,15%	Praktis; kejelasan petunjuk 50,00%
Pemetaan	Pra-Level 0	3 siswa; 9,38%	Belum konsisten mengenali bentuk dasar
Pemetaan	Level 0 Visualisasi	11 siswa; 34,38%	Menguasai visualisasi; belum mencapai analisis
Pemetaan	Level 1 Analisis	14 siswa; 43,75%	Mampu menganalisis sifat; belum mencapai deduksi informal
Pemetaan	Level 2 Deduksi informal	4 siswa; 12,50%	Mampu menjelaskan hubungan dan alasan sederhana

Pemetaan terhadap 32 siswa menghasilkan 3 siswa (9,38%) pada Pra-Level 0, 11 siswa (34,38%) pada Level 0, 14 siswa (43,75%) pada Level 1, dan 4 siswa (12,50%) pada Level 2. Jika dibaca secara kumulatif sesuai hierarki, 29 siswa telah mencapai sekurang-kurangnya Level 0, 18 siswa mencapai sekurang-kurangnya Level 1, dan hanya 4 siswa mencapai Level 2. Pola ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah mampu beralih dari pengenalan visual menuju analisis sifat, tetapi kemampuan menjelaskan hubungan antarsifat dan menyusun alasan geometris sederhana masih terbatas.

Pembahasan

Produk yang dikembangkan menunjukkan bahwa motif Tenun Ikat Dayak Sintang dapat dioperasionalkan menjadi stimulus asesmen geometri apabila proses desain dimulai dari indikator konstruk. Motif Enceng Rebung tidak digunakan sekadar sebagai gambar dekoratif, melainkan sebagai objek identifikasi bangun pada Level 0. Pada Level 1, bentuk segitiga dan belah ketupat diarahkan pada analisis sisi, sudut, dan diagonal. Pada Level 2, susunan dua segitiga sama kaki dan satu persegi dimanfaatkan untuk menilai kemampuan siswa menjelaskan hubungan luas, keterhubungan antarbentuk, dan simetri. Pola ini sejalan dengan prinsip integrasi budaya dalam pengembangan instrumen yang dikemukakan (Wahyuni et al., 2020), yakni konteks lokal perlu dihubungkan dengan indikator geometri yang terukur. Temuan ini sekaligus menguatkan pandangan bahwa artefak budaya dapat menjadi jembatan antara pengalaman visual dan konsep formal matematika (Suratno et al.,

2023; Sutarto et al., 2021). Secara khusus dalam konteks Dayak, pemanfaatan muatan budaya lokal untuk memunculkan aktivitas matematis siswa telah ditunjukkan pula pada penyelesaian soal berpikir tingkat tinggi bermuatan budaya Dayak Desa (Setiawan et al., 2023); dengan demikian, penggunaan motif Tenun Ikat Dayak Sintang sebagai stimulus diagnostik berada pada garis pengembangan yang sama.

Hasil uji empiris menunjukkan bahwa keenam butir instrumen memenuhi kriteria yang ditetapkan pada uji coba awal. Korelasi item-total seluruh butir melampaui r tabel, dan nilai alpha 0,81 menunjukkan bahwa skor memiliki konsistensi internal yang baik.. Krieglstein et al. (2022) menjelaskan bahwa alpha merupakan ukuran keterkaitan internal antaritem, tetapi nilai yang tinggi tidak dengan sendirinya membuktikan bahwa instrumen hanya mengukur satu dimensi. Catatan ini relevan karena instrumen sengaja memuat tiga level berpikir yang berbeda. Dengan demikian, alpha pada penelitian ini lebih tepat dimaknai sebagai bukti konsistensi skor total untuk uji coba awal, bukan sebagai bukti struktur konstruk Van Hiele. Uji pada skala yang lebih luas sebaiknya menggunakan analisis yang mempertimbangkan sifat hierarkis level, seperti analisis pola respons atau model pengukuran yang sesuai dengan data politomus.

Reliabilitas antarpemilai yang sangat tinggi menjadi temuan penting mengingat instrumen berbentuk uraian. Skor uraian rentan dipengaruhi perbedaan interpretasi pemilai apabila indikator rubrik tidak cukup operasional. Nilai ICC 0,988 menunjukkan bahwa ketiga pemilai memberikan skor yang sangat serupa terhadap jawaban siswa sehingga, secara praktis, rubrik dinilai mampu mengarahkan penskoran secara konsisten. Meskipun demikian, (Zhang et al. (2024) menegaskan bahwa laporan ICC harus menyebutkan model, jenis ukuran, dan definisi kesepakatan yang digunakan. Karena informasi tersebut belum tercantum pada draf awal, pelaporan final wajib dilengkapi agar koefisien 0,988 dapat direplikasi dan ditafsirkan secara tepat.

Butir 3 memerlukan perhatian khusus karena memiliki indeks kesukaran 0,25 dan daya pembeda 0,28. Butir yang sukar tidak otomatis buruk dalam instrumen diagnostik, terutama jika memang dirancang untuk menandai transisi menuju proses berpikir yang lebih kompleks. Persoalan justru muncul ketika kesukaran butir tidak disertai kemampuan membedakan siswa secara memadai. Dalam kondisi demikian, peneliti perlu menelaah apakah siswa gagal karena belum menguasai indikator, karena gambar atau bahasa soal kurang jelas, atau karena rubrik belum membedakan kualitas jawaban. Pendekatan revisi

yang berbasis bukti jawaban siswa lebih tepat daripada sekadar mengubah angka atau menghapus butir. Pola pengembangan yang iteratif seperti ini juga ditekankan dalam penelitian pengembangan instrumen dan produk pembelajaran (Waruwu, 2024).

Hasil kepraktisan memperlihatkan dua sisi produk. Rata-rata 72,66% dari siswa dan 71,15% dari guru menunjukkan bahwa instrumen dapat digunakan dalam uji terbatas, tetapi nilai kemudahan penggunaan siswa (62,50%) dan kejelasan petunjuk guru (50,00%) mengindikasikan adanya masalah penyajian. Temuan ini selaras dengan fungsi evaluasi dalam model ADDIE, yaitu keputusan atas produk tidak semata-mata didasarkan pada rerata, tetapi juga pada indikator terendah yang berpotensi menghambat penggunaan. Dalam konteks asesmen diagnostik, petunjuk memegang peran penting karena kesalahan memahami cara menjawab dapat berujung pada diagnosis yang keliru. Oleh karena itu, penyediaan contoh respons, penegasan bahwa siswa harus memberikan alasan, serta pemisahan ruang untuk identifikasi, perhitungan, dan argumentasi perlu dipertimbangkan dalam revisi.

Profil level siswa menunjukkan dominasi Level 1 (analisis). Sebanyak 29 dari 32 siswa telah mencapai sekurang-kurangnya Level 0, tetapi hanya 18 siswa yang mencapai Level 1 dan empat siswa yang mencapai Level 2. Perbedaan tersebut menggambarkan penyusutan jumlah siswa ketika tuntutan berpikir bergeser dari mengenali bentuk menuju menjelaskan sifat dan hubungan antarsifat. Hasil ini konsisten dengan penelitian yang melaporkan bahwa siswa sekolah menengah lebih banyak berada pada level visualisasi dan analisis, sedangkan deduksi informal masih menjadi hambatan (Mahfudy & Afriana, 2024; Nurbaiti Larasati et al., 2024). Wibawa & Kania (2025) juga menunjukkan bahwa konteks etnomatematika dapat membantu akses visual dan pemaknaan konsep, tetapi peningkatan menuju level penalaran yang lebih tinggi tetap memerlukan aktivitas eksplorasi dan argumentasi yang terstruktur. Kesenjangan ini dapat dijelaskan dari tuntutan kognitifnya: perpindahan menuju Level 2 menuntut siswa mengabstraksi dan mengonstruksi hubungan antarkelas bangun segiempat sebagaimana relasi antara jajargenjang dan persegi panjang yang terbukti bukan merupakan proses sederhana bagi siswa (Hodiyanto et al., 2025). Interpretasi ini memperkuat dugaan bahwa terbatasnya jumlah siswa yang mencapai deduksi informal pada penelitian ini lebih berkaitan dengan kompleksitas abstraksi hubungan antarbentuk daripada dengan ketidakcukupan stimulus budaya.

Dominasi Level 1 sekaligus menegaskan bahwa konteks budaya tidak dapat diklaim secara otomatis meningkatkan level berpikir siswa. Instrumen ini bersifat diagnostik; fungsinya adalah menampilkan kemampuan yang telah dimiliki siswa melalui stimulus yang

kontekstual. Ketika hanya empat siswa yang mencapai Level 2, informasi tersebut justru dapat dimanfaatkan guru untuk merancang pembelajaran yang mendorong siswa membandingkan sifat, menguji hubungan antarbangun, memberikan alasan terhadap pola, dan mendiskusikan beragam strategi penyelesaian. Pembelajaran berbasis teori Van Hiele yang memberikan pengalaman sesuai level dapat mendukung perkembangan kompetensi pembuktian dan penalaran geometri (Machisi & Feza, 2021). Dengan demikian, kontribusi instrumen ini terletak pada penyediaan informasi diagnostik untuk menentukan titik awal pembelajaran, bukan pada klaim bahwa penggunaan motif tenun dengan sendirinya meningkatkan kemampuan siswa.

Penelitian ini memiliki empat keterbatasan utama. Pertama, uji coba hanya melibatkan 32 siswa pada satu sekolah sehingga generalisasi psikometrik belum dapat dilakukan. Kedua, setiap level hanya diwakili dua butir soal sehingga satu kesalahan dapat mengubah klasifikasi secara signifikan. Ketiga, bukti validitas isi masih perlu diperkuat melalui penilaian beberapa ahli pada setiap butir. Keempat, dokumen visual produk perlu diselaraskan dengan data enam butir yang dianalisis. Oleh karena itu, temuan penelitian ini diposisikan sebagai bukti awal kelayakan produk diagnostik untuk uji terbatas sekaligus dasar bagi pengembangan pada skala yang lebih luas.

PENUTUP

Simpulan

Penelitian ini menghasilkan instrumen diagnostik uraian berbasis motif Tenun Ikat Dayak Sintang yang dirancang untuk memetakan tiga level awal berpikir geometri Van Hiele. Pada uji terbatas, keenam butir memiliki korelasi item-total 0,563–0,861, Alpha Cronbach 0,81, dan reliabilitas antarpenilai 0,988; lima butir berkategori sedang dan satu butir sukar, sedangkan lima butir memiliki daya pembeda satu butir sangat baik, tiga butir baik dan satu butir cukup. Kepraktisan mencapai 72,66% menurut siswa dan 71,15% menurut guru, meskipun kemudahan penggunaan dan kejelasan petunjuk masih perlu direvisi. Pemetaan menunjukkan 9,38% siswa berada pada Pra-Level 0, 34,38% pada Level 0, 43,75% pada Level 1, dan 12,50% pada Level 2. Dengan demikian, instrumen ini memberikan bukti awal yang mendukung penggunaannya untuk pemetaan diagnostik terbatas serta menghasilkan informasi level yang dapat dimanfaatkan guru dalam merancang pembelajaran geometri sesuai kebutuhan siswa. Namun, kesimpulan mengenai validitas isi final dan penggunaan pada skala yang lebih luas masih memerlukan pengujian pada sampel yang lebih besar.

Saran

Guru dapat memanfaatkan profil level sebagai dasar untuk memilih aktivitas geometri yang menekankan pengenalan bentuk, analisis sifat, atau argumentasi hubungan antarbentuk. Penelitian selanjutnya disarankan menambah jumlah butir pada tiap level, melibatkan siswa dari beberapa sekolah, serta menguji kestabilan aturan klasifikasi agar keputusan diagnostik menjadi lebih kuat.

Deklarasi

- Konflik : Para penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan.
- Kepentingan
- Penggunaan AI : Tidak Menggunakan AI Generatif:
Tidak ada alat kecerdasan buatan (AI) generatif yang digunakan dalam aspek apa pun dari penelitian ini maupun dalam penyusunan manuskrip.
- Pendanaan : Penelitian ini tidak menerima hibah khusus dari lembaga pendanaan mana pun, baik dari sektor publik, komersial, maupun organisasi nirlaba.
- Kontribusi Penulis : Maria Dyan: Konseptualisasi, Metodologi, Investigasi, Analisis Formal, Kurasi Data, Penulisan Draf Awal, Peninjauan dan Penyuntingan, serta Visualisasi. Prety Zinta Paulina: Metodologi, Investigasi, Validasi, Analisis Formal, serta Peninjauan dan Penyuntingan. Titor Hidayat: Investigasi, Sumber Daya, Kurasi Data, serta Peninjauan dan Penyuntingan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, A. & Limbong, M. S. (2025). Pengembangan Instrumen Pembelajaran Geometri Berbasis Teori Van Hiele Ditinjau Dari Kecerdasan Spasial Siswa. *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, 7(4), 1557–1569. <https://doi.org/10.29303/jm.v7i4.10461>
- Dianti, K., Ulfah, M., Salam, A., Gunawan, G., & Luthfiyah, L. (2025). Analisis Asesmen Diagnostik, Formatif dan Sumatif Serta Implikasinya terhadap Efektivitas Sistem Evaluasi Pendidikan: -. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, 5(2), 555–565. <https://doi.org/10.53299/jppi.v5i2.1234>

- 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>
- Hodiyanto, Budiarto, M. T., Ekawati, R., Susanti, G., Setiawan, B., & Roma, K. (2025). *Students' abstraction in constructing the relationships of parallelograms and rectangles*. 110012. <https://doi.org/10.1063/5.0290430>
- Hohmann, M., Kühn, D., Späth, M., Rohde, M., Stelzle, F., Klämpfl, F., & Schmidt, M. (2022). Development and evaluation of a scoring system for assessing incisions in laser surgery. *Scientific Reports*, 12(1), 14741. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-18969-0>
- Karim, Y., Anggraini, R. D., & Sakur, S. (2023). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Problem Based Learning Memfasilitasi Kemampuan Komunikasi Matematis Pada Materi Program Linear. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(2), 2459–2467. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6631>
- Krieglstein, F., Beege, M., Rey, G. D., Ginns, P., Krell, M., & Schneider, S. (2022). A Systematic Meta-analysis of the Reliability and Validity of Subjective Cognitive Load Questionnaires in Experimental Multimedia Learning Research. *Educational Psychology Review*, 34(4), 2485–2541. <https://doi.org/10.1007/s10648-022-09683-4>
- Ma, H.-L., Lee, D.-C., Lin, S.-H., & Wu, D.-B. (2015). A Study of Van Hiele of Geometric Thinking among 1st through 6th Graders. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(5). <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1412a>
- Machisi, E., & Feza, N. N. (2021). Van Hiele Theory-Based Instruction and Grade 11 Students' Geometric Proof Competencies. *Contemporary Mathematics and Science Education*, 2(1), ep21007. <https://doi.org/10.30935/conmaths/9682>
- Mahfudy, S., & Afriana, H. (2024). Identifikasi kesulitan siswa dalam memecahkan masalah geometri berdasarkan tingkatan berfikir Van Hiele. *Journal of Math Tadris*, 4(2), 97–114. <https://doi.org/10.55099/jmt.v4i2.163>
- Nurani, A., & Setyawan, S. (2023). Kajian Motif Tenun Ikat Dayak Sintang. *Visual Heritage: Jurnal Kreasi Seni dan Budaya*, 5(2), 201–209. <https://doi.org/10.30998/vh.v5i2.4873>
- Larasati, N., Mawarsari, V. D., & Sulistyaningsih, D. (2024). Identifikasi Level Berpikir Geometris Siswa Materi Bangun Ruang Sisi Datar Berdasarkan Teori Van Hiele. *JIPMat*, 9(2), 212–222. <https://doi.org/10.26877/jipmat.v9i2.948>

- OECD. (2023). *PISA 2022 Assessment and Analytical Framework*. OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en>
- OECD. (2026). *PISA 2025 Results (Volume I): Future-Ready Students*. OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/73451bc5-en>
- Rahmadhani, W. R., Fadillah, R., & Yuliani, A. M. (2025). Pengembangan Instrumen Asesmen Diagnostik Kognitif Untuk Mengidentifikasi Pemahaman Awal Siswa. *REALISTIC: Journal of Education Mathematics and Science*, 3(2), 51-60.
<https://doi.org/10.66355/2dmbzr06>
- Risamasu, P. V. M., Pieter, J., & Gunada, I. W. (2023). Pengembangan Bahan Ajar IPA SMP Tema Perpindahan Kalor Berkonteks Etnosains Jayapura Papua. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(1b), 948–958. <https://doi.org/10.29303/jipp.v8i1b.1322>
- Saputri, W., Setiawati, S., Milawati, M., Magfiroh, N., & Wahyuningsih, B. Y. (2025). Eksplorasi Motif Kain Songket Khas Suku Sasak Dalam Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar: Studi Pola, Simetri dan Geometri. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 10(4b), 50–55. <https://doi.org/10.29303/jipp.v10i4b.4287>
- Setiawan, B., Dores, O. J., Supendi, A., Natalia, N. D., & Langgi, C. R. (2023). Analisis Kemampuan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal HOTS Berbasis Budaya Dayak Desa. *J-PiMat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 737–742. <https://doi.org/10.31932/j-pimat.v5i1.2376>
- Silmi, U., & Muiz, D. A. (2022). Systematic Literature Review: Teori Van Hiele dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Geometris Siswa Sekolah Dasar. *PEDADIDAKTIKA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 9(2), 327–338. <https://doi.org/10.17509/pedadidaktika.v9i2.53166>
- Sriyanti, A., Mania, S., & A, N. H. (2019). Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Berbentuk Uraian Untuk Mengidentifikasi Pemahaman Konsep Matematika Wajib Siswa Man 1 Makassar. *De Fermat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 57–69. <https://doi.org/10.36277/defermat.v2i1.40>
- Suratno, J., Wahyudi, D., & Afandi, A. (2023). Ethnomathematics: Pembelajaran Geometri dalam Konteks Multi-Budaya. *Jurnal Pendidikan Guru Matematika*, 3(1). <https://doi.org/10.33387/jpgm.v3i1.5732>

- Susilowati, E. T., Prayitno, A., & Baidawi, M. (2024). Penalaran Spasial Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Matematika. *Laplace: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 751–758. <https://doi.org/10.31537/laplace.v7i2.2093>
- Sutarto, S., Hastuti, I. D., & Supiyati, S. (2021). Etnomatematika: Eksplorasi Transformasi Geometri Tenun Suku Sasak Sukarara. *Jurnal Elemen*, 7(2), 324–335. <https://doi.org/10.29408/jel.v7i2.3251>
- Wahyuni, A., Effendi, L. A., Angraini, L. M., & Andrian, D. (2020). Developing instrument to increase students' geometry ability based on Van Hiele level integrated with Riau Malay culture. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 24(2). <https://doi.org/10.21831/pep.v24i2.33811>
- Waruwu, M. (2024). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), 1220–1230. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2141>
- Wibawa, F. S., & Kania, N. (2025). The Role of Ethnomathematical Context in Geometric Reasoning: A Van Hiele-Based Analysis of Indonesian Eighth-Graders. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 15(4), 2400–2422. <https://doi.org/10.23960/jpp.v15i4.pp2400-2422>
- Yusuf, I., Setyosari, P., Kuswandi, D., & Ulfa, S. (2024). Development of Integrated Physics Learning Tools in Virtual Laboratory Platform: Its Implementation through the POGIL Strategy in Indonesian Frontier Areas. *TEM Journal*, 2568–2580. <https://doi.org/10.18421/TEM133-82>
- Zhang, Y., Schunn, C. D., & Wu, Y. (2024). What does it mean to be good at peer reviewing? A multidimensional scaling and cluster analysis study of behavioral indicators of peer feedback literacy. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), 26. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00458-1>