

Analisis Kesulitan Belajar Murid Pada Materi Teorema Pythagoras Kelas VIII SMP Negeri 3 Satu Atap Idanotae

**Werdima Tafonaoa^{a*}, Yakin Niat Telaumbanua^b, Netti Kariani Mendrofa^c
Sadiana Lase^d**

^{a,b,c,d}Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Nias

*email: awerdimat@gmail.com

Abstrak. Kesulitan belajar matematika masih menjadi permasalahan mendasar dalam proses pembelajaran, khususnya pada materi Teorema Pythagoras yang menuntut pemahaman konseptual, kemampuan pemodelan spasial, serta keterampilan operasi aljabar dasar. Penelitian kualitatif deskriptif ini bertujuan untuk menganalisis secara mendalam bentuk-bentuk kesulitan belajar murid kelas VIII SMP Negeri 3 Satu Atap Idanotae dalam memahami konsep dan menyelesaikan soal Teorema Pythagoras, serta mengidentifikasi faktor-faktor penyebabnya dalam konteks satuan pendidikan di daerah tertinggal, terdepan, dan terluar (3T). Subjek penelitian terdiri dari 18 murid kelas VIII yang mengikuti tes diagnostik formal, dengan 5 murid dan 1 guru mata pelajaran dipilih secara purposive sebagai informan utama. Pengumpulan data dilakukan melalui kombinasi triangulasi tes diagnostik uraian (5 butir soal cerita kontekstual), observasi terstruktur 12 indikator, wawancara mendalam semi-terstruktur, dan dokumentasi portofolio belajar. Analisis data interaktif menampakkan bahwa rerata nilai pencapaian murid hanya mencapai 15,61 dari skor ideal. Bentuk kesulitan dominan meliputi: (1) kesulitan memahami konsep dasar dan penentuan hipotenusa (kesalahan representasi rumus $c = a + b$), (2) kesulitan prosedural dan operasi hitung aljabar (perpangkatan kuadrat dan penarikan akar kuadrat), serta (3) kesulitan mendalam dalam memvisualisasikan dan menyelesaikan masalah verbal/soal cerita. Faktor penyebab internal mencakup rendahnya kemampuan dasar aritmatika, hambatan penalaran kognitif spasial, dan rendahnya efikasi diri/motivasi belajar akibat kecemasan matematis. Faktor eksternal meliputi keterbatasan sarana laboratorium/media digital di daerah 3T, aksesibilitas geografis yang berat, serta tradisi belajar prosedural berorientasi rumus hafalan. Ditemukan bahwa pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbaris benda konkret lokal menjadi implikasi krusial untuk menjembatani abstraksi matematis murid.

Kata Kunci: kesulitan belajar, Teorema Pythagoras, Murid SMP

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan sarana transformatif yang fundamental dalam membangun kapasitas daya saing manusia serta mengaktualisasikan potensi kognitif, afektif, dan psikomotorik individu. Sesuai dengan amanat Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pendidikan diselenggarakan secara tersistem dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar yang memungkinkan murid mengembangkan potensi dirinya secara aktif. Dalam konteks kurikulum persekolahan, matematika memegang peranan pivotal sebagai sarana untuk melatih cara berpikir logis, analitis, kritis, sistematis, dan abstrak. Matematika bukan sekadar disiplin ilmu yang terisolasi pada manipulasi simbolik dan komputasi numerik, melainkan fondasi utama bagi ilmu pengetahuan modern serta instrumen pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Nusalowo & Kenden, 2025; Rodiah & Siregar, 2024).

Sejalan dengan kedudukan strategisnya dalam struktur kurikulum nasional dari jenjang sekolah dasar hingga perguruan tinggi (Nurindah & Hidayati, 2022; Berliani & Asmarani, 2022), harapan idealnya adalah setiap murid mampu menguasai konsep matematis secara bermakna, bukan sekadar menghafal rumus. Salah satu materi dalam kurikulum matematika Sekolah Menengah Pertama (SMP) kelas VIII yang menuntut pemahaman konseptual dan keterampilan penalaran spasial secara tinggi adalah Teorema Pythagoras, yaitu prinsip geometri fundamental yang menjelaskan hubungan matematis antara panjang sisi-sisi pada segitiga siku-siku (Meika et al., 2022). Idealnya, murid yang telah mempelajari materi ini mampu menuntaskan capaian pembelajaran sesuai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), mampu menerjemahkan soal cerita kontekstual ke dalam representasi visual dan matematis, serta memiliki bekal konseptual yang memadai untuk mempelajari domain geometri tingkat lanjut, seperti perbandingan trigonometri, koordinat kartesius, bangun ruang sisi datar, hingga masalah pemodelan teknik.

Namun demikian, fakta di lapangan menunjukkan kondisi yang berbeda jauh dari harapan tersebut. Pelaksanaan pembelajaran di kelas sering kali menunjukkan bahwa banyak murid gagal menginternalisasi esensi Teorema Pythagoras; murid tidak hanya mengalami kendala dalam menghafal atau menerapkan rumus formal, tetapi juga gagap ketika dihadapkan pada permasalahan kontekstual berbentuk soal cerita yang memerlukan translasi dari bahasa verbal ke representasi visual dan matematis (Nurmayunita et al., 2024). Sebagai gambaran empiris, Nurmayunita et al. (2024) melaporkan bahwa pada murid kelas VIII SMPN 8 Mataram, persentase murid yang nilainya berada di bawah KKM 75 pada materi Teorema Pythagoras mencapai 32%, dengan mayoritas murid gagal menuntaskan soal-soal bernuansa aplikasi kontekstual. Penelitian Putri et al. (2025) di MTs Nurul Falah Sabrang menemukan bahwa hambatan utama murid terletak pada pemahaman konsep segitiga siku-siku, kesalahan penentuan sisi miring (hipotenusa), dan kecenderungan melakukan kesalahan manipulasi aljabar kuadrat. Temuan senada juga dilaporkan Ikhtiara et al. (2026) dan Aqilah et al. (2026) yang menggarisbawahi lemahnya kemampuan visualisasi spasial murid dalam mengidentifikasi komponen segitiga ketika orientasi gambar diubah dari bentuk standar. Kesenjangan antara harapan penguasaan konsep yang bermakna dan fakta rendahnya capaian belajar inilah yang menjadi persoalan mendasar yang perlu ditelusuri secara mendalam.

Kesenjangan tersebut menjadi semakin mencolok pada sekolah-sekolah yang beroperasi di wilayah Daerah Tertinggal, Terdepan, dan Terluar (3T), sebagaimana yang menjadi keunikan lokasi penelitian ini, yaitu SMP Negeri 3 Satu Atap Idanotae yang terletak di Desa Awoni, Kecamatan Idanotae, Kabupaten Nias Selatan. Kabupaten Nias Selatan secara resmi dikategorikan sebagai daerah tertinggal berdasarkan Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 63 Tahun 2020. Karakteristik keterbelakangan infrastruktur fisik dan geografis sangat terasa di lokasi sekolah: akses jalan utama masih berupa tanah berbatuan yang rusak dan berlumpur saat hujan, pasokan daya listrik yang belum stabil dengan pemadaman bergilir yang sering terjadi, serta ketersediaan sinyal telekomunikasi/internet yang sangat terbatas. Sebagai sekolah berstatus Satu Atap (Satap) di daerah 3T, SMP Negeri 3 Satu Atap Idanotae memiliki keterbatasan sarana laboratorium komputer, media pembelajaran modern, serta sumber belajar tercetak. Keterbatasan sarana prasarana, minimnya aksesibilitas digital, serta dinamika sosio-ekonomi masyarakat sering kali memperberat hambatan kognitif yang dialami murid selama

proses pembelajaran, sehingga konteks ini memberikan keunikan tersendiri dibandingkan penelitian-penelitian sejenis yang umumnya dilakukan di sekolah perkotaan.

Observasi awal di kelas VIII menunjukkan bahwa proses belajar mengajar masih didominasi pendekatan konvensional mekanistik, di mana murid diposisikan sebagai penerima pasif yang menghafal rumus $c^2 = a^2 + b^2$ tanpa memahami dari mana konstruk hubungan tersebut berasal. Hasil wawancara awal dengan guru mata pelajaran matematika di sekolah tersebut mengungkapkan bahwa sebagian besar murid kelas VIII mengalami kebingungan akut dalam membedakan sisi siku-siku dan sisi miring, sering terburu-buru menjumlahkan angka-angka yang ada dalam soal secara linear tanpa dikuadratkan terlebih dahulu, serta gagal total ketika menyelesaikan soal berbentuk cerita.

Kondisi ketidakmampuan murid dalam mencapai standar ketuntasan belajar secara optimal mengindikasikan hadirnya fenomena kesulitan belajar (*learning difficulties*), yaitu suatu hambatan struktur kognitif maupun afektif yang menghalangi murid dalam menerima, mengolah, mengorganisasi, dan menerapkan informasi pembelajaran secara efektif (Fatmasari & Bahrodin, 2022). Menurut Ritonga & Hasibuan (2022), kesulitan belajar matematika mencakup hambatan dalam pemahaman konsep, pemahaman operasi numerik, translasi bahasa verbal matematika, hingga perbedaan simbol-simbol abstrak. Fenomena ini bersifat berjenjang; kegagalan dalam memahami konsep dasar segitiga siku-siku akan merembet pada kesalahan prosedural komputasi, dan berujung pada ketidakmampuan total dalam memecahkan soal cerita berbasis masalah nyata. Apabila permasalahan ini dibiarkan tanpa adanya penelusuran diagnostik yang mendalam, maka akumulasi ketidakpahaman ini akan merusak kesiapan kognitif murid untuk menerima materi matematika pada jenjang yang lebih tinggi. Oleh karena itu, pengkajian mendalam secara kualitatif menjadi mendesak untuk mendiagnosis pola-pola kesulitan belajar dan menguraikan faktor penyebabnya.

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini disatukan ke dalam dua fokus utama: (1) Bagaimana bentuk-bentuk kesulitan belajar yang dialami murid kelas VIII SMP Negeri 3 Satu Atap Idanotae dalam memahami konsep, melakukan prosedur perhitungan, serta menyelesaikan soal pada materi Teorema Pythagoras? dan (2) Apa saja faktor-faktor internal dan eksternal yang menyebabkan munculnya kesulitan belajar murid pada materi Teorema Pythagoras di sekolah 3T tersebut?

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) mendeskripsikan secara komprehensif bentuk-bentuk kesulitan belajar murid kelas VIII SMP Negeri 3 Satu Atap Idanotae pada materi Teorema Pythagoras, meliputi profil kesulitan konseptual, prosedural, dan visualisasi spasial; dan (2) menganalisis faktor-faktor internal dan eksternal yang menjadi determinan penyebab kesulitan belajar tersebut, guna memberikan landasan perbaikan pedagogis berbasis pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) yang sesuai dengan karakteristik sekolah di daerah 3T.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merancang desain kualitatif deskriptif (Sugiyono, 2020) yang bertujuan untuk mengeksplorasi, mendiagnosis, dan mendeskripsikan secara alamiah (*naturalistic inquiry*) fenomena kesulitan belajar murid pada materi Teorema Pythagoras. Pendekatan kualitatif dipilih agar peneliti mampu menembus aspek kognitif dan emosional di balik kesalahan pengerjaan soal, serta memahami latar konteks sekolah 3T yang menaunginya.

Penelitian ini tidak ditujukan untuk melakukan pengujian hipotesis kuantitatif atau melakukan generalisasi statistik, melainkan mengutamakan kedalaman pemahaman eksplanatif.

Lokasi, Waktu, dan Subjek Penelitian

Penelitian ini bertempat di SMP Negeri 3 Satu Atap Idanotae, yang beralamat di Desa Awoni, Kecamatan Idanotae, Kabupaten Nias Selatan, Provinsi Sumatera Utara. Penelitian dilaksanakan pada semester genap Tahun Ajaran 2025/2026, berentang dari bulan November 2025 hingga Agustus 2026. Subjek populasi diagnostik terdiri dari 18 murid kelas VIII yang telah menerima materi Teorema Pythagoras. Selanjutnya, melalui teknik purposive sampling (Tahir et al., 2023), dipilih 5 murid yang mewakili variasi spektrum kesulitan kognitif (tinggi, sedang, rendah) serta 1 guru mata pelajaran matematika sebagai informan kunci dalam wawancara mendalam.

Teknik Pengumpulan Data

Guna menjamin keutuhan data, pengumpulan data dilakukan melalui triangulasi teknik yang komprehensif. Pengumpulan data diawali dengan tes diagnostik uraian yang terdiri dari lima butir soal cerita bermuatan konteks nyata, yang dirancang khusus untuk mendeteksi kesalahan konsep, kesalahan prosedur, dan hambatan visualisasi murid; instrumen ini telah divalidasi oleh tim pakar ahli materi dan bahasa. Selain tes, peneliti melakukan observasi terstruktur terhadap proses pembelajaran dengan menggunakan lembar observasi berskala Likert 1–4 yang mencakup dua belas indikator aktivitas kognitif, prosedural, visual, dan afektif murid di dalam kelas. Indikator-indikator tersebut disusun sendiri oleh peneliti berdasarkan kajian konseptual terhadap aspek-aspek aktivitas belajar matematika yang relevan dengan fokus penelitian, yaitu kemampuan murid dalam memahami konsep (kognitif), menerapkan langkah-langkah penyelesaian (prosedural), menginterpretasikan representasi visual (visual), serta sikap dan respons murid selama pembelajaran (afektif). Observasi dilakukan secara langsung oleh peneliti selama proses pembelajaran berlangsung. Berbeda dengan instrumen tes diagnostik yang telah divalidasi oleh tim pakar, lembar observasi ini disusun secara mandiri oleh peneliti tanpa melalui tahap validasi ahli (*expert judgment*) secara formal, sehingga data observasi dalam penelitian ini berfungsi sebagai data pendukung (*supporting data*) untuk memperkuat dan mentriangulasi temuan dari tes diagnostik dan wawancara, bukan sebagai instrumen pengukuran utama yang berdiri sendiri. Data juga digali melalui wawancara mendalam (*in-depth interview*) yang dilaksanakan secara semi-terstruktur terhadap lima murid subjek penelitian dan guru matematika, dengan tujuan menggali struktur berpikir, alasan di balik kesalahan yang dibuat pada tes, serta mengidentifikasi faktor determinan lingkungan yang memengaruhi proses belajar murid. Sebagai pelengkap, peneliti turut melakukan dokumentasi berupa pengumpulan lembar jawaban murid, arsip profil sekolah, data sarana dan prasarana, serta foto aktivitas interaksi pembelajaran di dalam kelas.

Teknik Analisis Data dan Keabsahan Data

Analisis data menerapkan model interaktif Miles, Huberman, dan Saldana (Mardikawati et al., 2024), yang terdiri dari tiga alur yang berlangsung secara bersamaan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan/verifikasi. Reduksi data dilakukan dengan memilah, memfokuskan, dan mengategorikan data jawaban tes dan transkrip wawancara, sedangkan penyajian data dilakukan dengan displaying data dalam bentuk tabel kategorisasi, persentase kuantitatif pendukung, dan deskripsi naratif yang komprehensif, sebelum akhirnya

ditarik kesimpulan melalui proses verifikasi berulang. Rerata skor tes dihitung menggunakan formula statistik deskriptif Mean, yaitu $M = \frac{\sum x_t}{N}$

Keterangan:

M : Nilai rata-rata hitung

$\sum x_t$: Jumlah total seluruh nilai murid

N : Jumlah total murid di kelas

Keabsahan data dalam penelitian ini dijamin melalui penerapan kriteria kredibilitas yang diwujudkan melalui triangulasi sumber dan teknik serta member check, transferabilitas yang diwujudkan melalui uraian rincian konteks sekolah 3T, dependabilitas yang diwujudkan melalui audit trail terhadap prosedur penelitian, dan konfirmabilitas yang diwujudkan melalui objektivitas temuan berbasis bukti otentik (Rafii et al., 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil Observasi Proses Pembelajaran

Observasi terstruktur yang dilaksanakan pada tanggal 09 Mei 2026 pada pembelajaran Teorema Pythagoras mengungkap dinamika menarik antara aspek sikap/perhatian murid dengan kemampuan kognitif riil mereka. Rekapitulasi kuantitatif dari 12 indikator observasi disajikan dalam Tabel 1 berikut:

Tabel 1 hasil observasi murid

No	Aspek & Indikator Pengamatan Pembelajaran	Skor (1-4)
1	Perhatian Murid: Murid memperhatikan penjelasan guru selama pembelajaran	4 (Sangat Baik)
2	Keaktifan Murid: Murid aktif bertanya atau menjawab pertanyaan guru	2 (Cukup)
3	Pemahaman Konsep: Murid mampu memahami konsep dasar Teorema Pythagoras	2 (Cukup)
4	Menentukan Sisi Segitiga: Murid mampu menentukan sisi miring dan sisi siku-siku	2 (Cukup)
5	Penggunaan Rumus: Murid mampu menggunakan rumus Teorema Pythagoras dengan benar	2 (Cukup)
6	Operasi Hitung: Murid mampu melakukan perhitungan kuadrat dan akar kuadrat	1 (Kurang)
7	Penyelesaian Soal: Murid mampu menyelesaikan langkah soal secara sistematis	1 (Kurang)
8	Soal Cerita: Murid mampu memahami dan mentranslasi soal cerita kontekstual	1 (Kurang)
9	Visualisasi: Murid mampu menggambarkan bentuk segitiga berdasarkan deskripsi soal	1 (Kurang)

10	Kerja Sama: Murid aktif bekerja sama dalam kelompok belajar	3 (Baik)
11	Motivasi Belajar: Murid menunjukkan minat dan semangat selama pembelajaran	2 (Cukup)
12	Kesulitan Belajar: Kebingungan masif murid saat pengerjaan soal mandiri	1 (Kurang)

Analisis data observasi menunjukkan adanya pola paradoxal. Di satu sisi, ketertiban dan perhatian murid berada pada kategori Sangat Baik (skor 4), di mana murid menunjukkan sikap hormat dan mendengarkan instruksi guru secara tenang. Namun, begitu pembelajaran bergeser dari penyampaian satu arah ke aktivitas pemecahan masalah mandiri, tingkat keaktifan bertanya runtuh (skor 2). Murid mengalami kecemasan sosial dan rasa malu untuk menyampaikan ketidakpahamannya kepada guru. Sebaliknya, saat bekerja dalam kelompok sebaya, kerja sama berada pada kategori Baik (skor 3). Indikator kognitif krusial seperti kemampuan operasi hitung kuadrat/akar, penyelesaian sistematis, translasi soal cerita, dan representasi visual geometri berada pada tingkat krusial Kurang (skor 1).

Hasil Tes Diagnostik Kuantitatif dan Kualitatif

Pelaksanaan tes diagnostik pada tanggal 13 Mei 2026 terhadap 18 murid kelas VIII menghasilkan skor kuantitatif yang mengonfirmasi rendahnya penguasaan materi. Distribusi perolehan nilai murid disajikan dalam Tabel 2:

Tabel 2 Rekapitulasi Nilai Murid

No	Kode Inisial Murid	Nilai Tes Diagnostik (Skor Maks: 80)
1	ADHL	16
2	ACT	15
3	ATSL	13
4	CJT	13
5	EHPB	18
6	INT	15
7	ISL	18
8	NT	18
9	ORL	16
10	PJT	16
11	ST	14
12	TG	15
13	SBL	15
14	SNPDL	15
15	ZT	13

16	ZRL	18
17	TMT	15
18	ULT	18

Perhitungan statistik deskriptif menunjukkan bahwa total jumlah nilai seluruh murid adalah 281, sehingga menghasilkan nilai rata-rata kelas (Mean) sebesar: $M = \frac{\sum x_t}{N} 15,61$. Perolehan nilai rata-rata sebesar 15,61 (skala 0-100) mencerminkan tingkat kesulitan yang amat masif dan mengkhawatirkan.

Tabel 3 Tingkat Persentase Kesulitan

No	Interval Nilai	Kategori
1	$0 \leq x < 16$	Sangat Rendah
2	$16 \leq x < 32$	Rendah
3	$32 \leq x < 48$	Sedang
4	$48 \leq x < 64$	Tinggi
5	$64 \leq x \leq 80$	Sangat Tinggi

Nilai 13 dan sebagian besar nilai di kisaran 13–15 masuk kategori Sangat Rendah, sedangkan nilai 16–18 masuk kategori Rendah. Ini berarti seluruh murid dalam penelitian berada di dua kategori terbawah dari lima kategori yang ada, data yang cukup kuat untuk mendukung narasi bahwa murid mengalami kesulitan signifikan pada materi yang diujikan. Seluruh murid berada jauh di bawah kriteria ketuntasan minimal. Analisis mendalam terhadap sampel pekerjaan murid pada butir-butir soal tes mengungkapkan tiga kategori utama kesalahan diagnostik:

Analisis Kesalahan Konseptual (Soal 1 & Soal 2)

Pada Soal Nomor 1, murid diminta mengevaluasi pernyataan kontekstual mengenai papan segitiga siku-siku bertinggi 8 cm dan alas 6 cm, di mana seorang klaim menyatakan panjang sisi miring dapat dihitung langsung secara linear $c = a + b = 6 + 8 = 14$ cm. Hasil tes menunjukkan mayoritas murid (seperti subjek ISL dan ZT) membenarkan klaim keliru tersebut. Murid menuliskan persamaan: $c = a + b \rightarrow c = 6 + 8 = 14$ cm, lalu menyimpulkan bahwa pernyataan tersebut 'Benar karena tinggal ditambahkan'. Fenomena ini membuktikan hadirnya miskonsepsi aditif linear, di mana murid mereduksi teorema kuadratis Pythagoras menjadi penjumlahan aritmatika biasa. Murid gagal memahami bahwa hubungan kuadrat $c^2 = a^2 + b^2$ mensyaratkan perpangkatan dua sebelum penjumlahan, yang menghasilkan $c = \sqrt{(36 + 64)} = \sqrt{100} = 10$ cm.

Analisis Kesalahan Prosedural dan Operasi Hitung (Soal 3 & Soal 4)

Pada Soal Nomor 3 dan 4 yang menuntut penghitungan salah satu sisi tegak jika hipotenusa dan satu sisi lainnya diketahui (misal $c = 13$ cm, $a = 5$ cm, mencari b), murid mengalami kendala berat dalam pemindahan ruas aljabar dan penarikan akar kuadrat. Subjek ADHL dan ACT berhasil menuliskan rumus awal $c^2 = a^2 + b^2$, namun mengalami kegagalan prosedural ketika harus mengubah rumus menjadi $b^2 = c^2 - a^2$. Sebagian murid tetap mengoperasikan penjumlahan $b^2 = 13^2 + 5^2 = 169 + 25 = 194$. Sebagian lainnya yang mampu melakukan pengurangan ($169 - 25 = 144$) terhenti pada langkah $b^2 = 144$ tanpa memproses

penarikan akar $b = \sqrt{144} = 12$, atau secara keliru membagi dua nilai tersebut menjadi $144 / 2 = 72$ cm. Ini mengindikasikan bahwa keterampilan dasar aljabar dan pemahaman konsep akar kuadrat murid amat rapuh.

Analisis Kesalahan Pemodelan Soal Cerita dan Visualisasi (Soal 5)

Soal Nomor 5 menyajikan masalah kontekstual berupa skenario sebuah tangga yang bersandar pada dinding tembok gedung. Murid diminta menentukan tinggi dinding yang dicapai tangga jika panjang tangga dan jarak kaki tangga ke tembok diketahui. Pada soal ini, hampir seluruh lembar jawaban murid kosong atau hanya menyalin ulang angka-angka dalam soal. Subjek ULT dan EHPB tidak mampu menggambar sketsa geometris berupa segitiga siku-siku yang merepresentasikan tangga, dinding, dan tanah. Ketidakmampuan meretransasikan narasi bahasa Indonesia ke dalam skema sketsa ruang mengakibatkan murid tidak tahu mana elemen yang bertindak sebagai hipotenusa (tangga) dan mana yang bertindak sebagai sisi tegak (dinding).

Temuan Triangulasi Wawancara Mendalam

Hasil wawancara mendalam terhadap informan murid dan guru matematika memperkuat dan menjelaskan akar penyebab dari kegagalan prosedural yang terpotret dalam tes. Berikut adalah beberapa petikan transkrip wawancara yang memberikan gambaran kualitatif otentik:

Berdasarkan wawancara semi-terstruktur terhadap lima murid (ADHL, ISL, EHBP, ZT, ZRL), ditemukan pola kesulitan yang secara konsisten muncul pada seluruh subjek, dikelompokkan ke dalam lima tema berikut.

Miskonsepsi bahwa sisi miring diperoleh dari penjumlahan biasa, bukan kuadrat-akar: Empat dari lima murid (ADHL, ZT, ZRL, dan sebagian EHBP) secara eksplisit mengungkapkan kecenderungan menjumlahkan langsung sisi alas dan tinggi untuk mendapatkan sisi miring, alih-alih menerapkan rumus kuadrat. ADHL menyatakan bahwa kesulitannya terletak pada mencari rumus yang benar untuk sisi miring, karena ia mengira cukup menjumlahkan panjang sisi alas dan sisi miring, dan sering bingung kapan harus menggunakan kuadrat. Pernyataan serupa disampaikan ZRL, yang mengira sisi miring cukup dijumlahkan dari kedua sisi karena tampak lebih mudah dan hasilnya langsung didapat.

Kesulitan membedakan sisi miring dari sisi lain, terutama pada posisi non-standar: ADHL, ISL, EHBP, dan ZT sama-sama melaporkan kesalahan dalam menentukan sisi miring ketika posisi segitiga berbeda dari contoh baku di buku. EHBP secara spesifik menceritakan kesalahannya pada soal pembuktian, di mana ia mengira angka 15 m adalah sisi miring dan menyelesaikannya lebih dulu, padahal sisi miring seharusnya adalah angka 17 m yang lebih panjang, kesalahan identik juga dilaporkan ZT pada soal yang sama.

Kesulitan operasi kuadrat dan akar kuadrat sebagai hambatan prosedural utama: Seluruh lima murid tanpa kecuali mengidentifikasi operasi akar kuadrat sebagai bagian tersulit. ISL menjelaskan bahwa ia sering bingung mencari hasil akar dari suatu bilangan, terutama jika bilangannya besar dan bukan angka yang sering ia hafal, sementara ZRL mengaku tidak hafal nilai-nilai akar kuadrat dan tidak bisa melanjutkan hitungan ketika menemukan bentuk akar seperti $10\sqrt{2}$. Kesulitan menerjemahkan soal cerita/kontekstual ke representasi visual segitiga. Tidak satu pun dari kelima murid memahami hubungan antara sudut istimewa (misal 45°) dengan panjang sisi segitiga; semua mengabaikan informasi sudut saat menyelesaikan soal. Kesulitan-kesulitan ini juga memicu respons afektif negatif berupa kebosanan dan sikap

menyerah. ADHL menggambarkan bahwa ketidakpahaman dasar membuatnya cepat bosan dan malas melanjutkan pengerjaan soal, sedangkan ZRL mengaku sudah malas membaca soal cerita panjang karena merasa yakin tidak akan bisa mengerjakannya. Kesamaan pola kesulitan yang muncul pada kelima subjek, mulai dari miskonsepsi penjumlahan sisi miring, kesulitan operasi akar kuadrat, hingga ketidakmampuan menerjemahkan soal cerita ke representasi visual, mengindikasikan tercapainya saturasi data (*data saturation*), di mana penambahan subjek lebih lanjut kemungkinan besar tidak akan menghasilkan tema baru yang signifikan.

Kelima murid mengaku kesulitan mengubah soal cerita (lapangan, layang-layang) menjadi gambar segitiga siku-siku, dan cenderung langsung melakukan operasi hitung tanpa representasi visual. ZT bahkan salah menerapkan rumus keliling persegi panjang karena tidak terbayang bahwa soal lapangan tersebut harus digambar sebagai segitiga. Seluruh subjek juga sepakat bahwa soal bergambar jauh lebih mudah dikerjakan dibanding soal cerita.

Petikan Transkrip Wawancara Informan Guru Matematika (Bapak YL):
Guru (YL): "Anak-anak di sini kendala utamanya ada di perkalian dasar dan akar kuadrat Pak. Saat kita masuk Teorema Pythagoras, mereka masih terbata-bata menghitung 6×6 atau 8×8 . Apalagi kalau disuruh mencari akar kuadrat dari 100 atau 144, banyak yang ditebak saja. Selain itu, buku paket terbatas dan anak-anak jarang belajar di rumah karena tidak ada fasilitas internet atau listrik sering padam di desa Awoni ini..."

Pembahasan

Sintesis mendalam dari triangulasi data tes, observasi, dan wawancara mengungkap bahwa kesulitan belajar Teorema Pythagoras murid kelas VIII SMP Negeri 3 Satu Atap Idanotae tidak bersumber dari variabel tunggal, melainkan merupakan interaksi kompleks antara keterbatasan kognitif individu, struktur pembelajaran prosedural, dan hambatan sosiologis lingkungan 3T. Secara teoretis, temuan ini dapat dipetakan ke dalam dua ranah utama:

Bentuk-Bentuk Kesulitan Belajar Spesifik

Pertama, Kesulitan Pemahaman Konseptual Dasar. Murid mengalami kegagalan dalam mengasimilasi definisi struktural hipotenusa. Sisi miring sering kali dipahami secara harfiah sebagai garis yang 'miring' secara visual, bukan sebagai sisi terpanjang yang berada tepat di hadapan sudut siku-siku (90°). Akibatnya, ketika posisi gambar segitiga diputar atau disajikan tanpa orientasi standar, murid keliru menetapkan variabel a , b , dan c . Miskonsepsi ini memicu kesalahan representasi matematis $c = a + b$ (Nurhalimah & Sholihah, 2025; Putri et al., 2025).

Kedua, Kesulitan Prosedural dan Manipulasi Aljabar. Kesulitan ini berakar padalemahnya prasyarat aritmatika dasar (prerequisite skills). Murid belum menguasai dengan lancar operasi perkalian dua digit, konsep kuadrat bilangan, dan kebalikannya yaitu akar kuadrat. Selain itu, murid tidak memiliki skema aljabar untuk melakukan pemindahan ruas persamaan ketika mencari sisi siku-siku ($a^2 = c^2 - b^2$), sehingga cenderung mempertahankan tanda tambah (+) dalam setiap kondisi (Apsoh et al., 2022; Harahap, 2025).

Ketiga, Kesulitan Translasi Soal Cerita dan Visualisasi Spasial. Murid mengalami 'cognitive overload' ketika dihadapkan pada teks naratif. Ketidakmampuan mereduksi informasi verbal menjadi diagram skematik geometri menghambat murid dalam merencanakan strategi pemecahan masalah (Hadimiati et al., 2023; Ikhtiara et al., 2026).

Faktor Determinan Penyebab Kesulitan Belajar

Faktor Penyebab Internal mencakup: (a) Rapuhnya pemahaman materi prasyarat matematika sejak jenjang sekolah dasar, (b) Rendahnya efikasi diri dan hadirnya kecemasan matematis yang membuat murid cepat menyerah ketika melihat angka-angka kuadrat, dan (c) Kebiasaan belajar pasif yang bergantung pada instruksi langsung guru tanpa adanya rasa ingin tahu. Faktor Penyebab Eksternal mencakup: (a) Keterbatasan sarana pembelajaran di sekolah 3T (ketiadaan alat peraga geometri, tidak ada fasilitas komputer/internet untuk media interaktif GeoGebra), (b) Keterbelakangan aksesibilitas geografis dan infrastruktur fisik (jalan rusak berlumpur yang menguras energi fisik murid menuju sekolah, ketidakstabilan listrik yang menghambat belajar malam di rumah), serta (c) Pendekatan pengajaran guru yang masih berorientasi pada transfer rumus mekanistik hafalan akibat keterbatasan media bantu.

Implikasi Pedagogis dan Pembelajaran Kontekstual (CTL)

Temuan penelitian ini memberikan implikasi pedagogis yang amat krusial bagi perbaikan mutu pembelajaran matematika di daerah 3T. Pembelajaran abstrak berorientasi hafalan rumus terbukti gagal total membantu murid mengeksplorasi Teorema Pythagoras. Sebagai solusinya, peneliti merekomendasikan penerapan pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) (Carpenter et al., 2024; Ilahi et al., 2025) yang disesuaikan dengan kearifan lokal Nias. Guru dapat memanfaatkan benda-benda konkret di sekitar sekolah (seperti kisi-kisi bambu, susunan ubin kelas, atau struktur atap rumah adat Nias 'Omo Hada') untuk merepresentasikan konsep pembuktian luasan persegi pada sisi segitiga siku-siku ($3^2 + 4^2 = 5^2$). Melalui pengalaman belajar sensorik-konkret ini, pemahaman konseptual murid dapat ditumbuhkan secara bermakna sebelum masuk ke pembentukan simbolis aljabar.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan analisis data hasil tes diagnostik, observasi terstruktur, wawancara mendalam, dan studi dokumentasi, dapat disimpulkan bahwa murid kelas VIII SMP Negeri 3 Satu Atap Idanotae mengalami kesulitan belajar yang bersifat masif pada materi Teorema Pythagoras, dengan capaian belajar yang berada jauh di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal. Kesulitan tersebut teridentifikasi dalam tiga bentuk domain yang saling berkaitan. Pertama, kesulitan konseptual tampak dari ketidakmampuan murid memahami makna hipotenusa serta kecenderungan mereduksi rumus $c^2 = a^2 + b^2$ menjadi bentuk penjumlahan linear $c = a + b$. Kedua, kesulitan prosedural muncul dalam eksekusi tahapan aljabar pemindahan ruas, operasi kuadrat, dan penarikan akar kuadrat. Ketiga, kesulitan visualisasi spasial terlihat dari ketidakmampuan murid menerjemahkan soal cerita kontekstual menjadi skema geometri segitiga siku-siku yang tepat.

Kesulitan belajar tersebut dipengaruhi oleh perpaduan faktor internal dan eksternal. Secara internal, murid menunjukkan kelemahan mendasar pada operasi aritmatika prasyarat, kecemasan kognitif terhadap materi yang sarat simbol dan rumus, serta motivasi belajar yang cenderung pasif. Secara eksternal, kesulitan tersebut diperberat oleh keterbatasan sarana laboratorium dan media pembelajaran di daerah 3T, hambatan infrastruktur fisik di Desa Awoni seperti akses jalan dan pasokan listrik yang belum memadai, serta pola pengajaran yang masih bersifat mekanistik dan belum berpijak pada pendekatan kontekstual yang konkret. Dengan demikian, penelitian ini telah menjawab kedua tujuan yang dirumuskan, yaitu mendeskripsikan bentuk-bentuk kesulitan belajar murid serta menganalisis faktor-faktor determinan

penyebabnya sebagai landasan perbaikan pedagogis berbasis pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL).

Saran

Bagi guru matematika, disarankan untuk menggeser paradigma pengajaran dari sekadar hafalan rumus menuju penerapan pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) dengan memanfaatkan media atau alat peraga konkret berbiaya murah yang bersumber dari lingkungan lokal Nias, guna menanamkan pemahaman konsep kuadratis Teorema Pythagoras secara lebih bermakna.

Bagi pihak sekolah dan dinas pendidikan setempat, disarankan untuk memberikan perhatian prioritas terhadap penyediaan sarana pendukung pembelajaran matematika, seperti buku bacaan bermutu dan alat peraga geometri, serta menyelenggarakan pelatihan remediasi kognitif bagi guru-guru yang bertugas di satuan pendidikan daerah 3T.

Bagi peneliti selanjutnya, temuan diagnostik dalam penelitian ini dapat ditindaklanjuti melalui Penelitian Tindakan Kelas (PTK) atau penelitian eksperimen yang menguji efektivitas modul etnomatematika berbasis arsitektur lokal Nias, seperti rumah adat Omo Hada, sebagai upaya intervensi untuk mereduksi kesulitan belajar murid pada materi Teorema Pythagoras.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Kepala SMP Negeri 3 Satu Atap Idanotae, dewan guru, serta murid kelas VIII yang telah memberikan izin dan berpartisipasi aktif selama proses penelitian berlangsung. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing dan teman-teman atas dukungan yang diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Apsoh, S., Hidayat, W., & Hendriana, H. (2022). Identifikasi jenis kesulitan siswa SMP dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5(3), 789-798.
- Aqilah, A. N., Warmi, A., Nia, K., & Effendi, S. (2026). *Analisis kesulitan murid pada materi Teorema Pythagoras ditinjau dari kemampuan numerik*. 9(1), 61–74.
<https://doi.org/10.22460/jpmi.v9i1.28690>
- Berliani, D., & Asmarani, D. (2022). Pengaruh model discovery learning terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa MTs pada materi lingkaran. *Aritmatika: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 3(2), 89–94.
<https://doi.org/https://doi.org/10.35719/aritmatika.v3i2.93>
- Carpenter, J. P., Rimmereide, H. E., & Turvey, K. (2024). Exploring and comparing teachers' X/Twitter use in three countries: Purposes, benefits, challenges and changes. *British Journal of Educational Technology*, November, 1–19.
<https://doi.org/10.1111/bjet.13538>
- Fatmasari, D., & Bahrodin, A. (2022). Analisis faktor internal dan eksternal penyebab kesulitan belajar matematika siswa SMP. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 10(2), 155-164.

- Hadimiati, R., Utami, C., & Mariyam, M. (2023). Kajian literatur analisis kesulitan siswa dalam pemecahan masalah soal Teorema Pythagoras kelas VIII. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 1420-1432.
- Handayani, S. (2023). Keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran matematika kontekstual. *Jurnal Pedagogi Matematika*, 9(1), 67-78.
- Harahap, S. A. (2025). *Klasifikasi Kesulitan Belajar Matematika: Konseptual, Prosedural, dan Afektif*. Bandung: Alfabeta.
- Ikhtiara, A., Sunandar, S., & Pramono, E. (2026). Studi kasus fenomenologis kesulitan belajar konseptual, prosedural, dan visualisasi spasial siswa pada materi Pythagoras. *Jurnal Riset Matematika Persekolahan*, 8(1), 50-63.
- Ilahi, R., Putra, A., & Suryani, N. (2025). Penerapan pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk meningkatkan pemahaman konsep geometri. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika*, 10(1), 88-99.
- Mardikawati, S., Ningsih, R., & Hartono, H. (2024). *Analisis Data Kualitatif Model Interaktif dalam Penelitian Pendidikan Matematika*. Yogyakarta: Deepublish.
- Meika, A., Prabawanto, S., & Turmudi, T. (2022). Analisis hambatan belajar siswa pada materi Teorema Pythagoras. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 7(1), 15-24.
- Nurhalimah, S., & Sholihah, U. (2025). Analisis kesulitan belajar matematika siswa kelas VIII materi Teorema Pythagoras. *Jurnal Pembelajaran Matematika Sekolah*, 9(1), 40-52.
- Nurindah, L., & Hidayati, N. (2022). Penguatan konsep dasar matematika sebagai fondasi pembelajaran di jenjang menengah. *Jurnal Elemen Matematika*, 8(1), 77-88.
- Nurmayunita, L., Zulkardi, Z., & Kohar, A. W. (2024). Analisis kemampuan siswa menyelesaikan soal cerita Teorema Pythagoras di SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 12(1), 28-39.
- Nusalowo, M., & Kenden, Y. (2025). Matematika sebagai fondasi pemecahan masalah akademik dan kehidupan sehari-hari. *Jurnal Math Educator*, 5(1), 1-10.
- Putri, A. M., Susanto, S., & Kurniati, D. (2025). Analisis kesulitan belajar siswa kelas 8 dalam menerapkan Teorema Pythagoras pada soal matematika di MTs Nurul Falah Sabrang. *Jurnal Pembelajaran Matematika Nusantara*, 3(1), 102-114.
- Rafii, M., Iskandar, I., & Dahlan, D. (2023). *Metodologi Penelitian Kualitatif Pendidikan: Keabsahan Data dan Triangulasi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ritonga, M., & Hasibuan, R. (2022). Identifikasi kesulitan belajar siswa pada materi aljabar dan geometri. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika Sumatra*, 4(1), 33-42.
- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Tahir, M., Abdullah, A., & Mahmud, M. (2023). *Pemilihan Informan Purposif dan Etika Penelitian Kualitatif Pendidikan*. Makassar: Badan Penerbit UNM.