

EKSPLORASI KESALAHAN SISWA DALAM PENYELESAIAN SOAL HOTS MATEMATIKA BERBASIS KONTEKS KEPULAUAN

Pratiwi Bernadetta Purba¹, Fentje Jantje Sapulette², Feronika Rupiasa³, Yolanda Marselina Anamofa⁴, Yeti Mersi Kaidel⁵
Pendidikan Matematika, PSDKU Universitas Pattimura
di Kabupaten Kepulauan Aru^{1,2,3,4,5}
pratiwi.purba@lecturer.unpatti.ac.id¹

Abstrak

Penelitian ini berlatar belakang dari rendahnya kemampuan penalaran tingkat tinggi siswa di Indonesia, khususnya dalam memproses soal matematika kontekstual. Konteks wilayah kepulauan memiliki karakteristik unik yang dekat dengan keseharian siswa, namun integrasi konteks tersebut ke dalam soal *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) berpotensi memicu tantangan kognitif tersendiri. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pola kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS matematika berbasis konteks kepulauan. Pendekatan yang digunakan adalah kualitatif eksploratif dengan subjek penelitian siswaw kelas 8 SMP Jeljakaka Dobo yang berjumlah 21 orang, yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Data dikumpulkan melalui instrumen tes tertulis 5 butir soal HOTS yang valid (mencakup materi pecahan, aritmetika sosial, geometri *Pythagoras*, statistika, dan aljabar), wawancara semi-terstruktur, serta dokumentasi. Klasifikasi kesalahan dianalisis secara sistematis menggunakan model interaktif Miles, Huberman, dan Saldaña serta kerangka kerja Newman Error Analysis (NEA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesalahan dominan yang dilakukan siswa berturut-turut adalah kesalahan memahami maksud soal (comprehension error) dengan rata-rata sebesar 40,0% dan kesalahan mengubah cerita menjadi model matematika (transformation error) sebesar 33,6%. Faktor penyebab utamanya adalah lemahnya literasi semantik siswa dalam menjabarkan narasi cerita yang panjang dan adanya kegagalan proses horizontal mathematization, di mana siswa terjebak menggunakan pemikiran sehari-hari (common-sense) daripada nalar matematika formal. Selain itu, rapuhnya pondasi hitung dasar menyebabkan kelelahan berpikir (cognitive overload) saat menghadapi dimensi soal analisis. Implikasi dari penelitian ini menuntut perlunya restrukturisasi pengajaran melalui penerapan alur belajar berjenjang menggunakan sketsa visual atau tabel struktural sebelum mengujikan soal HOTS secara instan di wilayah pesisir.

Kata Kunci: HOTS, analisis kesalahan, Newman Error Analysis, konteks kepulauan, etnomatematika.

A. Pendahuluan

Matematika merupakan disiplin ilmu yang memiliki peranan penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, sistematis, kritis, kreatif, dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Pada abad ke-21, pembelajaran matematika tidak lagi berorientasi pada kemampuan prosedural semata, melainkan juga menekankan kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). Kemampuan HOTS melibatkan aktivitas kognitif tingkat tinggi seperti menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan solusi terhadap suatu permasalahan yang kompleks (Krathwohl, 2002). Kemampuan ini menjadi penting karena siswa diharapkan mampu mengaitkan pengetahuan yang dimiliki dengan situasi nyata dalam kehidupan sehari-hari.

Namun demikian, berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan siswa Indonesia dalam menyelesaikan masalah matematika yang membutuhkan penalaran tingkat tinggi masih relatif rendah. Rendahnya kemampuan tersebut ditunjukkan melalui kesulitan siswa dalam memahami informasi, mengidentifikasi hubungan antarkonsep, dan mengubah situasi kontekstual menjadi model matematika yang sesuai. Kesulitan tersebut menyebabkan siswa mengalami hambatan dalam proses penyelesaian masalah matematis secara sistematis.

Dalam pembelajaran matematika, penggunaan masalah kontekstual memiliki peran penting karena dapat membantu siswa menghubungkan konsep abstrak matematika dengan pengalaman nyata. Masalah kontekstual memungkinkan siswa membangun pengetahuan melalui situasi yang dekat dengan kehidupan sehari-hari sehingga proses pembelajaran menjadi lebih bermakna. Akan tetapi, penelitian menunjukkan bahwa siswa sering mengalami kesulitan ketika harus mentransformasikan situasi kontekstual menjadi model matematis yang tepat. Kesulitan tersebut tidak hanya terjadi pada aspek perhitungan, tetapi juga pada tahap memahami permasalahan yang diberikan.

Konteks wilayah kepulauan memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan dengan wilayah perkotaan. Kehidupan masyarakat pesisir yang berkaitan dengan aktivitas nelayan, transportasi laut, perdagangan antarpulau, dan aktivitas ekonomi lokal dapat digunakan sebagai sumber pembelajaran matematika

yang dekat dengan pengalaman siswa. Integrasi konteks lokal dalam pembelajaran matematika dapat membantu siswa membangun konsep matematis secara lebih konkret dan bermakna. Penelitian yang dilakukan oleh Purba dan Nurwijaya (2024) menunjukkan bahwa integrasi etnomatematika dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan keterkaitan antara konsep matematika dengan kehidupan nyata siswa.

Selain faktor kognitif, faktor afektif juga berpengaruh terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Penelitian Purba (2025) menunjukkan bahwa kecemasan matematika dapat memengaruhi kemampuan siswa dalam memahami dan menyelesaikan persoalan matematika. Tingkat kecemasan yang tinggi dapat menghambat kemampuan siswa dalam mengidentifikasi informasi penting, menentukan strategi penyelesaian, dan menuliskan jawaban secara tepat. Oleh karena itu, kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika tidak hanya dipengaruhi oleh kemampuan konseptual, tetapi juga dipengaruhi oleh kondisi psikologis siswa selama proses penyelesaian masalah.

Untuk mengidentifikasi kesalahan siswa secara lebih mendalam, salah satu pendekatan yang banyak digunakan adalah *Newman Error Analysis* (NEA). Prosedur Newman mengelompokkan kesalahan siswa ke dalam lima tahap, yaitu *reading error*, *comprehension error*, *transformation error*, *process skill error*, dan *encoding error*. Melalui prosedur tersebut, penyebab kesalahan siswa dapat diidentifikasi secara sistematis sehingga guru dapat merancang strategi pembelajaran yang lebih tepat. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kesalahan yang paling sering ditemukan pada penyelesaian masalah matematika berada pada tahap pemahaman masalah, transformasi, dan keterampilan proses.

Meskipun penelitian mengenai analisis kesalahan siswa telah banyak dilakukan, sebagian besar penelitian tersebut menggunakan konteks umum dan belum secara khusus mengkaji konteks wilayah kepulauan. Penelitian mengenai eksplorasi kesalahan siswa pada soal HOTS matematika berbasis konteks kepulauan masih relatif terbatas. Padahal, karakteristik lingkungan kepulauan berpotensi memengaruhi cara siswa memahami, menafsirkan, dan menyelesaikan permasalahan matematika yang diberikan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan

untuk mengeksplorasi pola kesalahan siswa dalam penyelesaian soal HOTS matematika berbasis konteks kepulauan pada siswa SMP Jeljakaka Dobo.

B. Metode Penelitian

1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif eksploratif. Penelitian eksploratif digunakan karena peneliti berupaya menggali secara rinci proses berpikir siswa selama menyelesaikan masalah matematis sehingga diperoleh gambaran yang komprehensif mengenai karakteristik kesalahan yang dilakukan siswa (Creswell & Creswell, 2017). Penelitian eksploratif memungkinkan peneliti mendeskripsikan fenomena secara lebih mendalam melalui analisis terhadap hasil pekerjaan siswa dan wawancara yang dilakukan secara langsung (Miles et al., 2014).

2. Subjek Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMP Jeljakaka Dobo, Kabupaten Kepulauan Aru, Maluku. Subjek penelitian terdiri atas siswa kelas 8 SMP berjumlah 21 orang. Pemilihan subjek dilakukan menggunakan teknik purposive sampling, yaitu pemilihan subjek berdasarkan tujuan tertentu sesuai kebutuhan penelitian (Sugiyono, 2013).

Tahap pemilihan subjek penelitian dilakukan melalui beberapa langkah. Pertama, seluruh siswa diberikan tes HOTS berbasis konteks kepulauan. Kedua, hasil tes dikategorikan berdasarkan tingkat kemampuan siswa, yaitu kategori tinggi, sedang, dan rendah. Ketiga, dari setiap kategori dipilih beberapa siswa sebagai subjek wawancara mendalam. Pengelompokan kemampuan siswa bertujuan memperoleh variasi karakteristik kesalahan sehingga pola kesalahan yang ditemukan dapat dianalisis secara lebih komprehensif (Retnawati, 2016).

Kriteria pemilihan subjek wawancara ditentukan berdasarkan: (1) hasil tes HOTS siswa; (2) variasi jenis kesalahan yang muncul; (3) kemampuan siswa menjelaskan proses berpikirnya selama penyelesaian soal; dan (4) kesediaan siswa mengikuti proses wawancara.

3. Instrumen Penelitian

Instrumen utama dalam penelitian kualitatif adalah peneliti sendiri (*human instrument*), sedangkan instrumen pendukung terdiri atas tes HOTS matematika

berbasis konteks kepulauan, pedoman wawancara, dan dokumentasi hasil pekerjaan siswa (Creswell & Creswell, 2017).

a. Tes HOTS Matematika Berbasis Konteks Kepulauan

Instrumen tes yang digunakan berupa soal HOTS matematika yang disusun berdasarkan indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi pada revisi Taksonomi Bloom yang meliputi: menganalisis (*analyzing*); mengevaluasi (*evaluating*); menciptakan (*creating*) (Krathwohl, 2002).

Soal dirancang menggunakan konteks kehidupan masyarakat kepulauan agar dekat dengan pengalaman siswa. Konteks tersebut meliputi: aktivitas nelayan; perdagangan hasil laut; transportasi laut; kegiatan ekonomi masyarakat pesisir; dan situasi kehidupan masyarakat Kepulauan Aru. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan konteks lokal dan etnomatematika dapat membantu siswa mengonstruksi konsep matematika secara lebih bermakna (P. Purba, 2024).

Karakteristik butir soal disajikan pada Tabel 1:

Tabel 1. Kisi-Kisi Soal Post-Test Berbasis Konteks Kepulauan

No	Topik Matematika	Konteks yang Diangkat	Geografis/Lokal	Dimensi HOTS
1	Pecahan & Operasi Hitung	Pembagian hasil tangkapan ikan nelayan (Pak Johan)		Analisis & Pemecahan Masalah
2	Aritmetika Sosial	Diskon toko di Dobo vs Transportasi Laut Antar-pulau	Biaya	Evaluasi & Pengambilan Keputusan
3	Geometri (Pythagoras)	Panjang tali penambatan perahu nelayan di dermaga	minimal	Aplikasi & Analisis Ruang
4	Statistika (Ukuran Pemusatan)	Rata-rata hasil tangkapan ikan selama 5 hari berturut-turut		Analisis Data & Penafsiran
5	Aljabar Linear	Pemodelan fungsi keuntungan petani kelapa di Kepulauan Aru		Pemodelan Matematika & Prediksi

b. Pedoman Wawancara

Wawancara yang digunakan dalam penelitian ini bersifat semi terstruktur. Wawancara semi terstruktur memungkinkan peneliti memperoleh informasi yang lebih mendalam mengenai proses berpikir siswa selama menyelesaikan soal serta alasan munculnya kesalahan tertentu (Rubinsten et al., 2018).

c. Dokumentasi

Dokumentasi digunakan untuk mendukung hasil penelitian berupa: lembar jawaban siswa; foto kegiatan penelitian; rekaman wawancara; dan catatan lapangan. Dokumentasi berfungsi sebagai data pendukung dalam proses triangulasi sehingga meningkatkan validitas hasil penelitian (Miles et al., 2014).

4. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa tahapan berikut: Penyusunan dan validasi instrumen penelitian Pelaksanaan tes HOTS matematika berbasis konteks kepulauan; Pengelompokan hasil tes berdasarkan tingkat kemampuan siswa; Pemilihan subjek wawancara; Pelaksanaan wawancara mendalam; dan Pengumpulan dokumentasi penelitian.

5. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan model interaktif yang dikembangkan oleh Miles, Huberman, dan Saldaña (2014) yang terdiri atas:

a. Reduksi Data (*Data Reduction*)

Pada tahap ini peneliti melakukan proses seleksi, penyederhanaan, pengelompokan, dan pengkodean data berdasarkan hasil tes, wawancara, dan dokumentasi.

b. Penyajian Data (*Data Display*)

Data yang telah direduksi kemudian disajikan dalam bentuk: tabel distribusi kesalahan; hasil pengkodean; transkrip wawancara; gambar hasil pekerjaan siswa.

c. Penarikan Kesimpulan (*Conclusion Drawing and Verification*)

Tahap terakhir dilakukan melalui proses interpretasi terhadap data yang telah dianalisis untuk memperoleh kesimpulan mengenai pola kesalahan siswa serta faktor penyebabnya.

d. Analisis Kesalahan Newman

Klasifikasi kesalahan siswa dilakukan menggunakan prosedur Newman Error Analysis (NEA) yang dikembangkan oleh Newman (1977).

Kategori kesalahan yang digunakan pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 2. Kategori Kesalahan Berdasarkan Newman Error Analysis

Tahapan	Indikator
Reading Error	Kesalahan membaca simbol atau informasi
Comprehension Error	Kesalahan memahami informasi soal
Transformation Error	Kesalahan mengubah informasi menjadi model matematika
Process Skill Error	Kesalahan prosedur atau operasi matematika
Encoding Error	Kesalahan menuliskan jawaban akhir

Persentase kesalahan siswa dihitung menggunakan rumus:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase kesalahan

f = frekuensi kesalahan pada kategori tertentu

N = jumlah keseluruhan kesalahan

Persentase tersebut digunakan untuk menentukan kecenderungan kesalahan dominan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS matematika berbasis konteks kepulauan.

e. Uji Keabsahan Data

Keabsahan data pada penelitian ini dilakukan menggunakan teknik triangulasi sumber dan triangulasi teknik. Triangulasi sumber dilakukan dengan membandingkan data hasil tes dan hasil wawancara siswa, sedangkan triangulasi teknik dilakukan melalui perbandingan antara data tes, wawancara, dan dokumentasi (Creswell & Creswell, 2017).

C. Hasil dan Pembahasan

1. Hasil

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi bentuk kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) matematika berbasis konteks kepulauan pada siswa SMP Jeljakaka Dobo. Analisis dilakukan terhadap hasil pekerjaan siswa pada soal posttest yang memuat konteks kehidupan

masyarakat Kepulauan Aru, seperti aktivitas nelayan, perdagangan di wilayah kepulauan, diskon pembelian barang, hingga persoalan transportasi laut.

Peta Kesalahan Siswa secara Keseluruhan

Untuk melihat di mana saja siswa sering mengalami jalan buntu, seluruh lembar jawaban diperiksa menggunakan lima tahapan analisis kesalahan Newman. Hasil persentase kesalahan siswa di SMP Jeljakaka Dobo dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 3. Persentase Jenis Kesalahan Siswa pada Setiap Soal HOTS

Tahapan Newman	Kesalahan	Soal 1 (%)	Soal 2 (%)	Soal 3 (%)	Soal 4 (%)	Soal 5 (%)	Rata-rata (%)
<i>Reading Error</i> (Membaca Soal)		0%	0%	4%	0%	12%	3,2%
<i>Comprehension Error</i> (Memahami Maksud Soal)		24%	36%	44%	28%	68%	40,0%
<i>Transformation Error</i> (Mengubah ke Model Matematika)		40%	48%	36%	24%	20%	33,6%
<i>Process Skill Error</i> (Keterampilan Proses Hitung)		24%	12%	12%	36%	0%	16,8%
<i>Encoding Error</i> (Menuliskan Jawaban Akhir)		12%	4%	4%	12%	0%	6,4%

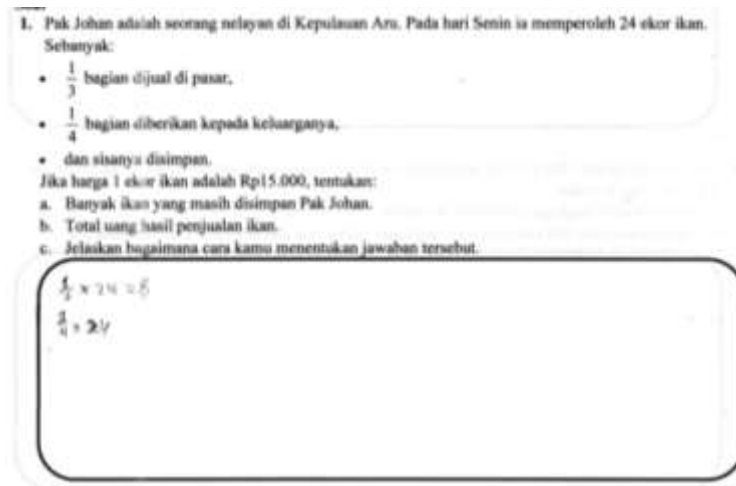
Intisari Data: Jika kita perhatikan rata-ratanya, batu sandungan terbesar bagi siswa ternyata bukan pada saat menghitung angka, melainkan pada tahap Memahami Maksud Soal (40,0%) dan Mengubahnya ke Model Matematika (33,6%). Artinya, siswa sudah bingung terlebih dahulu saat membaca cerita dan konteks dunia nyata yang diberikan, sehingga mereka gagal merumuskan cara penyelesaiannya dengan benar.

Bedah Kasus Kesalahan Siswa per Butir Soal

Soal 1: Masalah Pecahan (Pembagian Hasil Tangkapan Ikan Nelayan)

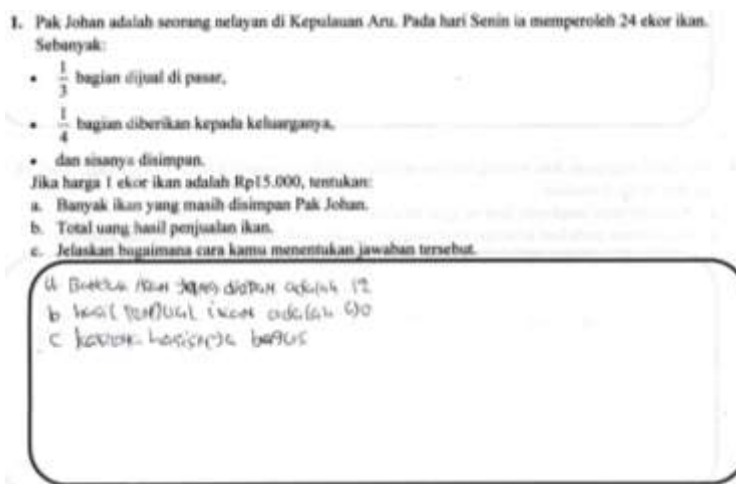
Soal ini meminta siswa mencari sisa ikan yang disimpan oleh seorang nelayan dari total 24 ekor ikan, setelah $\frac{1}{3}$ bagian dijual dan $\frac{1}{4}$ bagian diberikan kepada keluarga (pertanyaan a), serta menghitung total uang yang didapat dari penjualan tersebut (Pertanyaan b).

Banyak siswa yang kesulitan menangkap informasi kunci dalam soal cerita. Sebagai contoh, Subjek S-01 langsung menuliskan perkalian $\frac{1}{5} \times 24 = 8$. Angka $\frac{1}{5}$ ini sama sekali tidak ada di dalam soal, yang menunjukkan bahwa siswa keliru membaca atau salah menangkap angka pecahan yang tersedia $\frac{1}{3}$ ditulis menjadi $\frac{1}{5}$ seperti yang terlihat pada gambar berikut:.



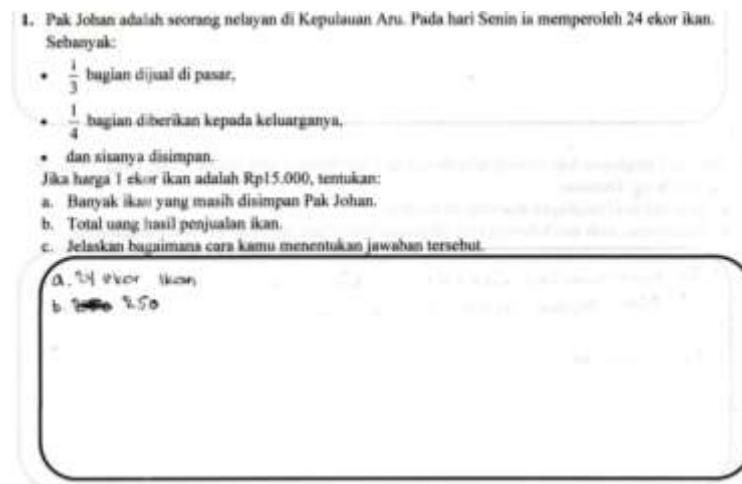
Gambar 1. Jawaban Siswa S-01 pada soal no 1

Sementara itu, Subjek S-02 menjawab secara menebak dengan menuliskan, "Banyak yang disimpan 12, hasil penjualan ikan 90" lalu memberikan alasan yang tidak logis berupa, "karena hasilnya bagus". Ini membuktikan siswa tidak paham arti dari pecahan dan hanya menebak angka secara acak seperti yang terlihat pada gambar berikut:



Gambar 2. Jawaban Siswa S-02 pada soal no 1

Siswa sering kali bingung menentukan operasi matematika apa yang harus digunakan. Subjek S-03 dan Subjek S-04 langsung menjawab bahwa sisa ikannya adalah "24 ekor ikan". Mereka hanya menyalin ulang angka total ikan di awal soal tanpa menyadari bahwa kata "sisa" mengharuskan adanya proses pengurangan seperti yang terlihat pada gambar berikut:



Gambar 3. Jawaban Siswa S-04 pada soal no 1

Soal 2: Aritmetika Sosial (Potongan Harga Toko vs Ongkos Perahu)

Siswa diminta menilai apakah diskon tas sebesar 20% dari harga Rp250.000 benar-benar menguntungkan bagi pembeli bernama Rina, jika ia harus mengeluarkan ongkos transportasi laut sebesar Rp35.000 untuk mengambil tas tersebut dari desanya ke Dobo.

Di sini terlihat adanya kekeliruan logika yang sangat mendasar. Subjek S-06 berhasil menghitung nominal diskon dengan benar ($20\% \times 250.000 = 50.000$) sehingga harga tas menjadi Rp200.000. Namun, saat menghitung total pengeluaran yang harus dibayar Rina, ia menuliskan operasi pengurangan: $200.000 - 35.000 = 215$. Logikanya terbalik; biaya transportasi laut seharusnya menambah beban pengeluaran Rina, bukan malah menguranginya. Selain itu, pengerjaan hitungannya juga salah karena $200.000 - 35.000$ ditulis menjadi 215. Kesalahan logika serupa dilakukan oleh Subjek S-07 yang mengurangkan nilai diskon dengan biaya perahu secara langsung ($50.000 - 35.000 = 15.000$) tanpa arah penyelesaian yang jelas, seperti yang terlihat pada gambar berikut:

2. Sebuah toko perlengkapan sekolah di Dobo memberikan diskon 20% untuk tas sekolah. Rina membeli sebuah tas dengan harga awal Rp250.000. Karena tinggal di desa kepulauan yang jauh, ia harus membayar biaya transportasi laut sebesar Rp35.000.
- Tentukan:
- Harga tas setelah diskon.
 - Total uang yang harus dibayar Rina.
 - Menurutmu, apakah diskon tersebut benar-benar membantu Rina? Jelaskan alasanmu.

Diskon 20%

harga awal Rp. 250.000

transportasi laut 35.000

$$20 \times 250.000 = 50.000$$

$$250.000 - 50.000 = 200.000$$

$$200.000 - 35.000 = 165.000$$

Gambar 4. Jawaban Siswa S-06 pada soal no 2

Soal 3: Teorema Pythagoras (Tali Penambat Perahu di Dermaga)

Soal ini menguji pemahaman geometri: sebuah perahu diikat ke tiang dermaga setinggi 6 meter, dengan jarak horizontal dari perahu ke dermaga sejauh 8 meter.

Siswa diminta mencari panjang tali minimal $c = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10$ dan menganalisis apakah tali sepanjang 9 meter cukup untuk mengikat perahu tersebut.

Hambatan terbesar siswa di sini adalah mereka tidak mampu membayangkan posisi tiang, air, dan perahu. Tidak ada satu pun siswa yang mencoba menggambar sketsa segitiga siku-siku untuk membantu coretan mereka. Akibatnya, mereka gagal menggunakan rumus Pythagoras. Subjek S-09 langsung menjumlahkan angka begitu saja: $8 + 6 = 14$. Siswa mengira jarak miring bisa dicari dengan penjumlahan linear biasa, seperti yang terlihat pada gambar berikut:

3. Sebuah perahu nelayan di Kepulauan Aru ditambatkan menggunakan tali pada sebuah tiang dermaga. Jarak perahu ke dermaga adalah 8 meter dan tinggi tiang tempat tali diikat adalah 6 meter.
- Tentukan:
- Panjang minimal tali yang diperlukan.
 - Jika nelayan hanya memiliki tali 9 meter, apakah tali tersebut cukup? Jelaskan.

tali nya kurang 5 meter

$$8+6=14$$

Gambar 5. Jawaban Siswa S-09 pada soal no 3

Sementara Subjek S-10 mengalikan angka secara acak hingga menghasilkan jawaban janggal "48 meter" dan menuliskan satuan berat "14 kg" seperti yang terlihat pada gambar berikut:

3. Sebuah perahu nelayan di Kepulauan Aru ditambatkan menggunakan tali pada sebuah tiang dermaga. Jarak perahu ke dermaga adalah 8 meter dan tinggi tiang tempat tali diikat adalah 6 meter. Tentukan:
- Panjang minimal tali yang diperlukan.
 - Jika nelayan hanya memiliki tali 9 meter, apakah tali tersebut cukup? Jelaskan.

Panjang tali adalah = 48 meter.
Sedangkan tali yang harus diikat
pada perahu tersebut adalah = 1449

Gambar 6. Jawaban Siswa S-10 pada soal no 3

Siswa lain, seperti Subjek S-11, tahu secara insting bahwa tali 9 meter tidak akan cukup, tetapi ia tidak bisa membuktikannya lewat hitungan. Alasan yang dituliskannya hanya memutar balik kalimat soal: "karena jaraknya 8 meter dan tinggi tiangnya 6 meter", tanpa ada bukti angka yang jelas, seperti yang terlihat pada gambar berikut:

3. Sebuah perahu nelayan di Kepulauan Aru ditambatkan menggunakan tali pada sebuah tiang dermaga. Jarak perahu ke dermaga adalah 8 meter dan tinggi tiang tempat tali diikat adalah 6 meter. Tentukan:
- Panjang minimal tali yang diperlukan.
 - Jika nelayan hanya memiliki tali 9 meter, apakah tali tersebut cukup? Jelaskan.

tidak cukup karena jaraknya adalah 8 meter sedangkan tinggi
tiang tempat tali diikat adalah 6 meter

Gambar 7. Jawaban Siswa S-11 pada soal no 3

Soal 4: Statistika (Mencari Rata-rata dan Analisis Simpangan Data)

Siswa diberikan data hasil tangkapan ikan selama 5 hari: 12 kg, 15 kg, 10 kg, 18 kg, dan 20 kg. Mereka diminta mencari nilai rata-rata (*mean*) dan menganalisis hari beberapa yang hasil tangkapannya paling jauh melenceng dari rata-rata tersebut.

Hampir semua siswa sebenarnya tahu cara mencari rata-rata, yaitu dengan menjumlahkan semua data lalu dibagi dengan jumlah hari. Mereka sukses menjumlahkan angka hingga ketemu total 75. Namun, petaka terjadi saat melakukan pembagian dasar. Subjek S-06 menuliskan operasi $\frac{75}{5}$ tetapi hasil akhirnya ditulis 7,5. Kesalahan penempatan tanda koma desimal ini menunjukkan siswa lemah dalam pembagian dasar seperti yang terlihat pada gambar berikut:

4. Data hasil tangkapan ikan seorang nelayan selama 5 hari berturut-turut adalah: 12 kg, 15 kg, 10 kg, 18 kg, dan 20 kg. Tentukan:
 a. Rata-rata hasil tangkapan ikan nelayan tersebut.
 b. Menurutmu, pada hari beberapa hasil tangkapan paling jauh dari rata-rata? Jelaskan alasanmu.

jumlah data seluruhnya = 12, 15, 10, 18, 20
 Banyak Data = 5

$$\frac{75}{5} = 15$$

Gambar 8. Jawaban Siswa S-06 pada soal no 4

Sementara Subjek S-05 mendadak menuliskan $\frac{75}{5} = 12 \times 12$, sebuah lompatan hitungan yang kehilangan arah. Karena nilai rata-rata yang dicari di awal sudah salah, siswa menjadi bingung saat harus menjawab pertanyaan analisis pada poin (b). Karena tidak punya patokan angka, mereka menjawab menggunakan perasaan atau bahasa sehari-hari, seperti yang terlihat pada gambar berikut:

4. Data hasil tangkapan ikan seorang nelayan selama 5 hari berturut-turut adalah: 12 kg, 15 kg, 10 kg, 18 kg, dan 20 kg. Tentukan:
 a. Rata-rata hasil tangkapan ikan nelayan tersebut.
 b. Menurutmu, pada hari beberapa hasil tangkapan paling jauh dari rata-rata? Jelaskan alasanmu.

a. $\frac{12+15+10+18+20}{5} = 75$
 $\frac{75}{5} = 12 \times 12$
 = 4 dan 3

Gambar 9. Jawaban Siswa S-05 pada soal no 4

Subjek S-02 menuliskan jawaban puitis: "pada hari yang sangat PANJANG DAN indah". Sementara Subjek S-03 menuliskan "hasil rata-rata adalah 65 ekor ikan", di mana siswa salah memahami konsep berat (kilogram) menjadi jumlah satuan (ekor) seperti yang terlihat pada gambar berikut:

4. Data hasil tangkapan ikan seorang nelayan selama 5 hari berturut-turut adalah: 12 kg, 15 kg, 10 kg, 18 kg, dan 20 kg. Tentukan:
 a. Rata-rata hasil tangkapan ikan nelayan tersebut.
 b. Menurutmu, pada hari beberapa hasil tangkapan paling jauh dari rata-rata? Jelaskan alasanmu.

a. 15
 b. hari yang sangat PANJANG DAN indah

Gambar 10. Jawaban Siswa S-02 pada soal no 4

Soal 5: Aljabar (Pemodelan Fungsi Keuntungan Petani Kelapa)

Siswa diberikan sebuah rumus fungsi matematika untuk menghitung keuntungan: $K = 4000x - 50000$ (di mana x adalah jumlah kelapa yang terjual). Siswa diminta mencari keuntungan jika kelapa yang terjual sebanyak 40 buah, serta menentukan batas minimal kelapa yang harus terjual agar tidak rugi ($K \geq 0$).

Soal nomor 5 ini mencatat angka kegagalan paling banyak. Sebanyak 68% siswa memilih mengosongkan lembar jawaban mereka. Munculnya huruf atau variabel x pada rumus matematika membuat siswa merasa takut dan bingung terlebih dahulu sebelum mencoba. Subjek S-09 mencoba mengerjakan namun melakukan kesalahan fatal dengan menulis: $K = 4000 - 50000 = 45000$. Huruf x dihilangkan begitu saja tanpa diganti dengan angka 40 sebagai operasi perkalian (4000×40). Hanya ada segelintir siswa yang bisa menyelesaikan bagian pertama dengan benar (ketemu angka Rp110.000). Namun, untuk bagian kedua mengenai cara mencari titik impas agar tidak rugi, seluruh siswa (100%) gagal total. Tidak ada siswa yang paham bagaimana hubungan kalimat "tidak rugi" dengan simbol persamaan matematika.

5. Seorang petani di Kepulauan Aru menjual kelapa. Dalam satu minggu ia menjual x buah kelapa. Jika harga satu kelapa Rp4.000 dan biaya transportasi ke pasar Rp50.000, maka keuntungan petani dapat ditentukan dengan rumus: $K = 4000x - 50000$. Tentukan:
- Keuntungan petani jika ia menjual 40 buah kelapa.
 - Minimal banyak kelapa yang harus dijual agar petani tidak mengalami kerugian.
 - Jelaskan bagaimana kamu menentukan jawaban tersebut.



$K = 4000x - 50000 = 45000$

Gambar 11. Jawaban Siswa S-09 pada soal no 5

2. Pembahasan

Memasukkan konteks kehidupan sehari-hari wilayah Kepulauan Aru (seperti nelayan, dermaga, dan transportasi laut) ke dalam soal matematika ternyata memberikan hasil yang dilematis. Di satu sisi, soal ini terasa sangat nyata bagi siswa, tetapi di sisi lain, soal ini justru membuat siswa lebih banyak melakukan kesalahan kognitif karena tiga alasan mendasar berikut:

1. Masalah Terlalu Nyata, Matematikanya Terlupakan

Dalam teori *Realistic Mathematics Education* (RME), siswa seharusnya diajak untuk mengubah masalah sehari-hari menjadi simbol matematika terlebih dahulu sebelum diselesaikan (Freudenthal, 2002). Namun, yang terjadi di lapangan adalah sebaliknya. Kehadiran cerita tentang biaya perahu yang mahal atau hasil tangkapan nelayan justru mengalihkan fokus siswa dari konsep matematika yang sebenarnya. Siswa cenderung menjawab menggunakan perasaan sosial atau pengalaman sehari-hari mereka (*common-sense*) daripada menggunakan rumus matematika formal. Akibatnya, cerita latar belakang yang sedianya dibuat untuk membantu, justru menjadi pengalih perhatian (*cognitive distractor*) yang membingungkan siswa.

2. Lemahnya Kemampuan Membaca dan Memahami Kalimat Cerita

Tingginya angka kesalahan dalam memahami soal (40,0%) menunjukkan bahwa siswa mengalami masalah literasi yang serius. Siswa mungkin lancar membaca kata demi kata, tetapi mereka tidak paham maksud utuh dari kalimat soal cerita yang panjang. Mereka kesulitan memisahkan mana informasi penting yang harus dihitung, dan mana kalimat cerita yang hanya berfungsi sebagai latar belakang. Masalah ini muncul karena dalam pembelajaran sehari-hari di kelas, siswa lebih sering dicekoki rumus instan dan latihan soal angka langsung, bukan soal cerita yang membutuhkan analisis bahasa.

3. Pikiran yang Kelelahan (*Cognitive Overload*) Akibat Dasar Hitungan yang Rapuh

Berdasarkan Teori Beban Kognitif, memori kerja manusia memiliki batas maksimal saat memproses informasi baru. Soal-soal HOTS yang dikemas dalam bentuk cerita panjang sudah menyita banyak energi pikiran siswa hanya untuk memahami teksnya. Ketika energi pikiran siswa sudah habis untuk memahami cerita, ditambah lagi dengan pondasi matematika dasar mereka yang masih rapuh (seperti belum lancar melakukan pembagian puluhan atau perkalian pecahan), otak siswa mengalami kelebihan beban (*overload*). Kondisi lelah berpikir inilah yang memicu munculnya kesalahan hitung sederhana yang ceroboh, atau membuat siswa langsung menyerah dan memilih mengosongkan lembar jawabannya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal HOTS matematika berbasis konteks kepulauan. Kesulitan tersebut terutama terjadi pada tahap transformasi masalah dan keterampilan proses. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa siswa sering mengalami hambatan ketika harus mengubah permasalahan kontekstual menjadi model matematika.

Kesalahan transformasi yang ditemukan menunjukkan bahwa siswa belum terbiasa menghadapi soal nonrutin yang menuntut kemampuan analisis dan penalaran tingkat tinggi. Dalam konteks penelitian ini, soal yang dikembangkan berbasis kehidupan masyarakat kepulauan, seperti aktivitas nelayan dan transportasi laut. Konteks tersebut sebenarnya dekat dengan kehidupan siswa, namun tetap membutuhkan kemampuan interpretasi matematis yang baik.

Temuan penelitian ini mendukung hasil penelitian dari Jupri, Drijvers, dan Van den Heuvel-Panhuizen (Jupri et al., 2014) yang menyatakan bahwa kesalahan transformasi banyak terjadi ketika siswa gagal menghubungkan bahasa sehari-hari dengan representasi matematika. Praktipong dan Nakamura (2006) yang menemukan bahwa kesalahan proses dan transformasi merupakan kesalahan dominan dalam penyelesaian soal cerita matematika. Widodo (2013) yang menjelaskan bahwa siswa sering mengalami kesalahan konseptual pada operasi pecahan dalam soal kontekstual. Penelitian oleh Retnawati (2016) juga menunjukkan bahwa siswa Indonesia masih mengalami kesulitan dalam soal HOTS karena pembelajaran lebih menekankan hafalan prosedur dibandingkan penalaran matematis. Sementara itu, penelitian oleh OECD (2019) terkait PISA menjelaskan bahwa kemampuan siswa Indonesia dalam menyelesaikan masalah kontekstual masih rendah, terutama pada kemampuan interpretasi dan evaluasi matematis. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat temuan sebelumnya bahwa pengembangan kemampuan HOTS memerlukan pembelajaran yang menekankan pemahaman konsep, penalaran, komunikasi matematis, dan pengalaman menyelesaikan masalah kontekstual.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pemeriksaan dan bedah kasus terhadap lembar jawaban siswa, dapat disimpulkan bahwa tantangan terbesar siswa dalam menyelesaikan

soal matematika HOTS berkonteks kepulauan bukan terletak pada ketidakmampuan mereka dalam menghitung angka, melainkan pada tahap awal proses pemecahan masalah. Jenis kesalahan yang paling mendominasi berturut-turut adalah kesalahan memahami maksud soal (comprehension error sebesar 40,0%) dan kesalahan mengubah cerita menjadi model matematika (transformation error sebesar 33,6%). Siswa sering kali kehilangan arah ketika dihadapkan pada narasi dunia nyata yang panjang. Kehadiran konteks lokal Kepulauan Aru—seperti aktivitas nelayan, penambatan perahu di dermaga, dan ongkos angkutan laut antar-pulau—di satu sisi membuat soal terasa dekat dengan kehidupan mereka. Namun di sisi lain, konteks ini justru menjadi pengalih perhatian yang menjebak. Siswa cenderung menyelesaikan masalah menggunakan perasaan atau logika sosial sehari-hari (common-sense) daripada menggunakan nalar matematika formal yang rigid. Hambatan ini diperparah oleh dua faktor utama: lemahnya kemampuan literasi dalam menjabarkan kalimat cerita yang kompleks, serta masih rapuhnya pondasi keterampilan hitung dasar (seperti perkalian pecahan dan pembagian) yang memicu kelelahan berpikir (cognitive overload) saat beban soal ditingkatkan ke ranah analisis (HOTS). Sebagai solusi praktis untuk memperbaiki kondisi ini, guru dan praktisi pendidikan di wilayah pesisir disarankan tidak langsung menguji siswa dengan soal-soal HOTS yang rumit secara instan. Pembelajaran perlu menggunakan alur bertahap, misalnya dengan membiasakan siswa menggambar sketsa visual (seperti sketsa segitiga untuk soal Pythagoras) atau membuat tabel struktural "Diketahui, Ditanyakan, dan Model Matematika" guna memangkas kebingungan bahasa. Selain itu, penguatan kembali numerasi dasar di tingkat sekolah menengah menjadi hal yang mendesak agar siswa memiliki senjata yang kuat saat diajak berpikir pada tingkat yang lebih tinggi.

Daftar Pustaka

- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- Freudenthal, H. (2002). *Revisiting mathematics education: China lectures*. Springer.

- Jupri, A., Drijvers, P., & van den Heuvel-Panhuizen, M. (2014). Difficulties in initial algebra learning in Indonesia. *Mathematics Education Research Journal*, 26(4), 683–710.
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into Practice*, 41(4), 212–218.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative data analysis*. sage.
- Newman, M. A. (1977). An analysis of sixth-grade pupil's error on written mathematical tasks. *Victorian Institute for Educational Research Bulletin*, 39, 31–43.
- Pisa, O. (2019). Results (Volume I): What students know and can do. *Organization for Economic Cooperation and Development (OECD): Paris, France*.
- Prakitipong, N., & Nakamura, S. (2006). Analysis of mathematics performance of grade five students in Thailand using Newman procedure. *国際教育協力論集*, 9(1), 111–122.
- Purba, P. (2024). ETHNOMATHEMATICS IN THE FORM OF MARKET SNACKS IN JARGARIA MARKET DOBO. *Sora Journal of Mathematics Education*, 5, 8–18. <https://doi.org/10.30598/sora.5.1.8-18>
- PURBA, P. B., & NURWIJAYA, S. (2024). Integrating Ethnomathematics Through Traditional Maluku Snacks to Enhance Geometric Understanding of Junior High Students. *JTAM*, 8(3), 811.
- Purba, P. B. P. (2025). KECEMASAN MATEMATIKA: TINJAUAN PUSTAKA SISTEMATIS DAN ANALISIS BIBLIOMETRIK. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(4), 2030–2047.
- Retnawati, H. (2016). *Analisis kuantitatif instrumen penelitian (panduan peneliti, mahasiswa, dan psikometrian)*. Parama publishing.
- Rubinsten, O., Marciano, H., Levy, H. E., & Cohen, L. D. (2018). A framework for studying the heterogeneity of risk factors in math anxiety. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 12. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2018.00291>
- Sugiyono, D. (2013). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*.
- Widodo, S. A. (2013). Analisis kesalahan dalam pemecahan masalah divergensi tipe membuktikan pada mahasiswa matematika. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 46(2), 106–113.