

Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pada Materi Turunan Fungsi

Ummi Rizqina Zahiroh HR¹, Ahmad Nizar Rangkuti², Anita Adinda³

¹²³Program Studi Tadris Matematika, Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan
Ahmad Addary Padangsidempuan
e-mail: ummirizqina2002@uinsyahada.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika pada materi turunan fungsi serta mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan kesalahan siswa. Metode yang digunakan adalah pendekatan deksriptif kualitatif. Data diperoleh melalui tes tertulis dan wawancara terhadap lima siswa kelas XII di Madrasah Aliyah YPKS Padangsidempuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa sering melakukan kesalahan dalam proses penurunan fungsi, perhitungan dan penulisan jawaban akhir. Kesalahan tersebut diakibatkan oleh kurangnya pemahaman konsep, terburu-buru dalam menyelesaikan soal, serta kurangnya ketelitian dalam memeriksa jawaban. Faktor-faktor ini menyimpulkan bahwa perlunya strategi pembelajaran yang lebih efektif, termasuk penguatan konsep dasar, pengajaran langkah-langkah penyelesaian soal, dan pembiasaan siswa untuk memeriksa kembali jawaban mereka. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran matematika, khususnya pada materi turunan fungsi.

Kata kunci: *Kesalahan Siswa, Turunan Fungsi, Pembelajaran Matematika*

Abstract

This study aimed to analyze students' errors in solving mathematics problems on the topic of function derivatives and to identify the factors that contributed to these errors. A qualitative descriptive approach was employed. Data were collected through written tests and interviews with five twelfth-grade students at Madrasah Aliyah YPKS Padangsidempuan. The results show that students commonly make errors in the differentiation process, calculation steps, and writing final answers. These mistakes are often caused by a lack of conceptual understanding, rushing through problems, and insufficient accuracy in reviewing their work. These findings indicate the need for more effective teaching strategies, including strengthening students' foundational concepts, teaching step-by-step problem-solving methods, and encouraging the habit of double-

checking answers. This research provides meaningful insights into improving the quality of mathematics instruction, particularly in teaching derivatives.

Keywords : *Student Errors, Function Derivatives, Mathematics Learning*

PENDAHULUAN

Matematika sebagai ilmu dasar yang berkembang pesat, terbukti dengan semakin meningkatnya fungsi matematika dalam kehidupan sehari-hari. Peranan matematika dalam menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan manusia sangatlah penting. Matematika merupakan salah satu mata pelajaran sekolah yang wajib dipelajari siswa. Menurut Ariffin setiap orang hendaknya belajar matematika karena pengetahuan matematika sangat penting untuk menyelesaikan masalah yang kita hadapi. Sebagaimana diketahui, matematika merupakan suatu bidang ilmu yang mempunyai ciri-ciri tertentu dibandingkan dengan bidang ilmu lainnya. Sederhananya, matematika berkaitan dengan ide-ide dan konsep-konsep abstrak yang disusun secara hierarkis melalui penalaran deduktif, artinya uraian-uraian dalam matematika bersifat konsisten (Zainal, 2012).

Pemahaman konsep matematika merupakan salah satu fondasi penting dalam pembelajaran, khususnya di tingkat pendidikan menengah. Salah satu materi yang memiliki tingkat kompleksitas tinggi dan sering menjadi tantangan bagi siswa adalah turunan fungsi. Konsep turunan tidak hanya digunakan sebagai dasar dalam pelajaran matematika, tetapi juga memiliki aplikasi luas dalam bidang ilmu pengetahuan lain, seperti fisika, ekonomi, dan teknik. Oleh karena itu, penguasaan materi ini menjadi sangat penting. (Sawitto, Hadiyanti and Tandililing, 2014)

Analisis kesalahan memberikan temuan penting tidak hanya untuk siswa dan guru di sekolah tetapi juga untuk penulis buku teks, silabus, dan tes (Lubis, Adelina Natalia; Ginting, Brigita Wati Br; Rahmah, 2021). Ada beberapa jenis kesalahan: (1) Kesalahan memahami bacaan - kesalahan ini terjadi saat siswa melewati petunjuk arah atau salah memahami petunjuk tetapi menjawab pertanyaan atau tetap mengerjakan soal, untuk menghindari jenis kesalahan ini, baca semua petunjuk; (2) Kecerobohan - kesalahan yang dibuat yang dapat ditangkap secara otomatis saat meninjau tes, untuk menghindari jenis kesalahan ini, perhatikan kesalahan sederhana dengan hati-hati saat siswa meninjau tes; (3) Kesalahan konsep - kesalahan yang dilakukan saat siswa tidak memahami sifat atau prinsip yang diperlukan untuk mengerjakan soal, untuk menghindari jenis ini kesalahan di masa mendatang, siswa harus kembali ke buku teks atau catatan dan mempelajari mengapa siswa melewati soal; (4) Kesalahan aplikasi - kesalahan yang siswa lakukan ketika mengetahui konsep ini tetapi tidak dapat menerapkannya pada masalah, untuk mengurangi jenis kesalahan ini, siswa harus belajar memprediksi jenis masalah aplikasi itu akan di tes; (5) Kesalahan Prosedur Uji - kesalahan yang siswa buat karena cara khusus siswa mengikuti tes; (6) Kesalahan belajar - kesalahan yang terjadi ketika siswa mempelajari jenis materi yang salah atau tidak luangkan waktu yang cukup untuk mempelajari materi yang bersangkutan, untuk menghindari kesalahan ini di masa mendatang,

luangkan waktu untuk itu lacak -mengapa kesalahan terjadi sehingga Anda dapat belajar lebih efektif di lain waktu (Prihandika *et al.*, 2023). Kemudian pada penelitian lain yang relevan, peneliti mengklasifikasikan kesalahan beserta jumlah kesalahannya dibuat oleh siswa.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal turunan fungsi, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan kesalahan tersebut. Dengan memahami pola kesalahan siswa, diharapkan dapat dirancang strategi pembelajaran yang lebih efektif untuk meningkatkan pemahaman dan kemampuan siswa dalam materi turunan fungsi.

Dalam konteks pendidikan, analisis kesalahan tidak hanya berfungsi sebagai alat evaluasi, tetapi juga sebagai panduan untuk memperbaiki proses pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang berarti, baik bagi guru maupun siswa, dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran matematika secara keseluruhan.

Kesalahan siswa dalam memahami dan menyelesaikan soal matematika, khususnya turunan fungsi, sering kali menjadi indikator lemahnya penguasaan konsep dasar dan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS)(Andriani and Ramdani, 2020). Penelitian menunjukkan bahwa banyak siswa hanya mengandalkan hafalan rumus tanpa memahami makna dan konteksnya(Arifin, 2020). Selain itu, kurangnya pembelajaran berbasis masalah nyata turut memperparah kesenjangan antara penguasaan teori dan praktik(Astuti and Rohana, 2021).

Dalam kurikulum yang menekankan pada pendekatan saintifik, pemahaman terhadap konsep turunan semestinya tidak sekadar mekanistik, melainkan melibatkan eksplorasi, diskusi, dan refleksi(Budiman and Mulyani, 2021). Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran matematika cenderung masih bersifat teacher-centered, dengan dominasi ceramah dan latihan soal rutin(Fadilah and Harahap, 2022). Akibatnya, siswa kesulitan dalam membangun koneksi antar konsep dan dalam menyusun strategi penyelesaian masalah yang efektif (Habibah and Zulkarnain., 2020).

Dengan demikian, analisis kesalahan bukan hanya penting untuk mengetahui letak kesulitan siswa, tetapi juga menjadi alat refleksi bagi guru dalam merancang intervensi pedagogis yang lebih tepat sasaran. Hal ini sejalan dengan temuan dari berbagai studi yang menunjukkan bahwa pendekatan metakognitif dalam pembelajaran mampu menurunkan kesalahan konseptual siswa secara signifikan (Handayani, 2021)(Hidayati and Prasetyo, 2020).

METODE

Penelitian ini Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif untuk menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika pada materi turunan fungsi. Metode ini dipilih untuk mendapatkan gambaran mendalam mengenai jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa dan faktor-faktor penyebabnya. Dalam penelitian ini data yang dihasilkan berupa data tertulis dan lisan. Instrumen tes dalam penelitian ini terdiri dari 3 butir soal untuk mengidentifikasi pemecahan masalah

HASIL DAN PEMBAHASAN

2. $f(x) = 2 + \sin x$
 $1 - \sin x$
 $\therefore u(x) = 2 - u'(x) = 0$
 $\checkmark (x) = \sin x \rightarrow v' = \cos x$
 $x(x) = 0 \sin x + \cos x$
 $\frac{\cos x}{\sin x} \rightarrow \frac{1}{\sin x}$
 $\therefore 0 \sin x + \cos x$
 $(1 - \sin x)$

3. $f(x) = (2x^2 - 1)(x^2 + 2)$
 $f'(x) = 4x - 0$
 $u(x) = 2x^2 - 1 \rightarrow u'(x) = 4x - 0$
 $v(x) = x^2 + 2 \rightarrow v'(x) = 2x + 0$
 $f'(x) = 4x + x^4 + 2x + 2x^2 + 0 - 2x^2 - 1$
 $= 4x + 2x + 2x^2 - 1$
 $= 6x + 2x^2 - 1$
 $= 6x^2 + 6x - 1$
 $= 6x^2 + 6x - 1$

Berdasarkan Gambar 1 maka dapat dilihat bahwa untuk soal no 2 subjek UK memiliki kesalahan dalam menurunkan soal. Sedangkan pada soal no 3 subjek UK sudah benar dalam menurunkan fungsi pada soal, namun subjek UK salah dalam melakukan perhitungan. Adanya kesalahan memasukkan angka dalam penyelesaian perhitungan. Untuk memperdalam informasi mengenai tipe kesalahan yang dilakukan subjek UK maka peneliti mencoba untuk menggalinya dengan melakukan wawancara terhadap subjek. Adapun kutipan wawancara yang telah dilakukan ialah sebagai berikut:

- P : Untuk soal no 1 kamu sudah benar nak menyelesaikannya.
Untuk no 2 dan no 3 masih salah, coba baca kembali
soalnya nak.
- Subjek UK : (subjek membaca soal)
- P : Bagaimana? Sudah tau dimana salahnya?
- Subjek UK : Sudah bu.
- P : Coba perbaiki nak!
- Subjek UK : (mengerjakan ulang soal yang salah)
- P : Bagaimana nak?
- Subjek UK : Untuk jawaban no 2 menjadi $f'(x) = \frac{3 \cos x}{1 - 2 \sin x + \sin^2 x}$
sedangkan jawaban no 3 menjadi $f'(x) = 10x^4 - 3x^2 + 8x$
- P : Mengapa bisa ada kesalahan nak?

Subjek UK : Kalau untuk no 1 dan no 3 saya sudah paham, saya melakukan kesalahan di no 3 karena saya terburu-buru menjawab soal, sedangkan untuk soal no 2 sampai saat ini saya masih kurang mengerti bu.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang telah dilakukan terhadap subjek UK maka peneliti memiliki kesimpulan bahwa subjek UK mampu menyelesaikan masalah pada soal tetapi subjek UK mengalami kesalahan ketika menurunkan fungsi no 3 karena terburu-buru sedangkan untuk no 2 subjek UK masih kurang memahami materinya. Faktor penyebab kesalahan tersebut diperoleh karena penguasaan materi yang kurang sehingga subjek UK sulit menyelesaikan masalah matematika yang diberikan serta siswa terburu-buru dalam menyelesaikan soal sehingga tidak memperhatikan jawabannya kembali.

2) Subjek RH memiliki kesalahan menyelesaikan soal no 2 dan 3

Gambar 2
Kesalahan RH menyelesaikan soal no 2 dan 3

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat kesalahan yang dimiliki subjek RH hampir sama dengan subjek UK. Dapat dilihat bahwa subjek RH menyelesaikan soal hingga tahap hasil namun dari hasil yang diperoleh RH masih memiliki kesalahan dan kekurangan. Untuk mendapatkan informasi lebih dalam maka peneliti melakukan wawancara dengan subjek RH.

P : Coba kamu baca kembali soal dan jawaban yang telah kamu buat untuk no2 dan 3 nak

Subjek RH : (subjek membaca soal)

P : Bagaimana? Sudah tau dimana salahnya?

Subjek RH : Ooo iya bu (dengan kaget melihat jawaban yang telah dibuatnya)

P : Untuk no 2 dimana letak kesalahannya nak?

Subjek RH : Belum saya selesaikan bu sampe tahap hasil terakhir

P : Coba selesaikan nak

Subjek RH : (mengerjakan ulang)

P : Untuk no 2 hasil akhirnya jadi berapa nak?

Subjek RH : Untuk jawaban no 2 menjadi $\frac{3 \cos x}{1 - 2 \sin x + \sin^2 x}$ bu

- P : Untuk no 3 coba baca dan kerjakan ulang nak
Subjek RH : (mengerjakan ulang)
P : Dimana letak kesalahannya nak?
Subjek RH : Saya salah menurunkan bu yang $x^3 + 2$ bu
P : Jadi untuk hasil akhirnya berapa nak?
Subjek RH : Hasil akhirnya menjadi $10x^4 - 3x^2 + 8x$ bu
P : Mengapa bisa mengalami kesalahan nak?
Subjek RH : Saya lupa memperhatikan jawaban saya kembali karena terburu-buru.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan dengan subjek RH maka dapat dilihat bahwa subjek RH mampu membaca dan memahami soal dengan benar namun karena subjek menyelesaikan soal dengan terburu-buru dan tidak memeriksa kembali jawaban dengan baik maka subjek RH mengalami kesalahan dalam menyelesaikan soal. Subjek RH mengalami kesalahan saat menurunkan $x^3 + 2$ yang sekiranya jawabannya adalah $3x^2$ tetapi subjek RH membuat menjadi $3x$. Untuk soal no 2 subjek RH hanya menyelesaikan sampai tahap perkalian saja tanpa mengkalikan hasil yang sebagai hasil akhir dari soal tersebut.

3) Subjek DR memiliki kesalahan di no 2 dan 3

Gambar 3
Kesalahan DR menyelesaikan soal no 2
dan 3

Dari Gambar 3 dapat dilihat kesalahan dalam menyelesaikan soal oleh subjek DR ada pada hasil perhitungan dan penurunan fungsi. Untuk soal no 2 subjek DR sudah memiliki langkah yang benar dalam menyelesaikan penurunan fungsi, namun subjek melakukan kesalahan dalam proses menghitung dan memasukkan angka ke rumus. Sedangkan pada soal no 3 subjek memiliki kesalahan yang sama dalam menurunkan fungsi dengan subjek UK dan subjek RH. Adapun kutipan wawancara sebagai berikut:

- P : Coba perhatikan soal no 2 kembali nak, apa ada yang salah?
Subjek DR : (subjek membaca soal)

- P : Bagaimana nak?
- Subjek DR : Apakah angka 2 dan 1 juga dimasukkan ke rumusnya bu?
- P : Iya nak, coba kerjakan kembali.
- Subjek DR : (mengerjakan ulang)
- P : Sudah dapat hasilnya?
- Subjek DR : Sudah bu, hasilnya jadi $f'(x) = \frac{3 \cos x}{1 - 2 \sin x + \sin^2 x}$
- P : Oke, sudah bagus ya. Untuk no 3 coba baca ulang nak.
- Subjek DR : (subjek membaca ulang soal no 3)
- P : Dimana letak salahnya nak?
- Subjek DR : Oo iya bu, saya lupa buat pangkat 2 di $3x$
- P : Coba kerjakan kembali nak
- Subjek DR : (mengerjakan ulang)
- P : Jadi untuk hasil akhirnya berapa nak?
- Subjek DR : Hasilnya menjadi $f'(x) = 10x^4 - 3x^2 + 8x$ bu
- P : Mengapa bisa mengalami kesalahan nak?
- Subjek DR : Untuk no 2 saya masih kurang mengerti bu. Saya kurang paham mengenai fungsi trigonometri bu, tapi kalau untuk no 3 saya lupa untuk memeriksa ulang bu.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari tes dan wawancara dengan subjek DR maka dapat dilihat bahwa subjek memiliki kesalahan dalam proses perhitungan dan menurunkan fungsi. Untuk soal no 2 subjek DR beranggapan bahwa angka 2 dan 1 yang ada pada soal tidak perlu dimasukkan kedalam rumus sehingga hal tersebut menjadi kesalahan subjek dalam memperoleh hasil akhirnya. Selain itu, subjek DR juga memiliki kesalahan dalam menurunkan fungsi pada soal no 3 sehingga hasil akhir yang diperoleh juga salah. Hal itu disebabkan karena subjek terburu-buru dan tidak memeriksa ulang jawaban yang telah dibuat subjek.

- 4) Subjek PR memiliki kesalahan dalam menyelesaikan soal no 1, 2 dan 3

Gambar 4
Jawaban subjek PR

Berdasarkan Gambar 4 maka dapat dilihat bahwa subjek PR telah menyelesaikan soal hingga tahap hasil akhir. Namun dapat dilihat bahwa setiap soal subjek memiliki kesalahan yang menyebabkan hasil akhir yang diperoleh tidak sesuai dengan jawaban yang diharapkan. Untuk mengetahui lebih dalam penyebab hal tersebut peneliti melakukan wawancara terhadap subjek PR.

- P : Coba baca kembali soalnya nak!
- Subjek PR : (subjek membaca soal)
- P : Bagaimana nak?
- Subjek PR : Saya salah semua bu
- P : Iya nak, untuk no 1 dimana letak salahnya nak?
- Subjek PR : Saya membuat turunan 5 tetap 5 bu, seharusnya turunannya 0 bu. Kemudian salah dalam menghitung hasil akhirnya bu.
- P : Coba kerjakan ulang.
- Subjek PR : (mengerjakan ulang)
- P : Bagaimana hasil akhirnya nak?
- Subjek PR : Hasil turunannya menjadi $f'(x) = 18x^2 + 2$ bu. Jadi hasil akhirnya menjadi $f'(2) = 74$ bu
- P : Oke, untuk no 2 dimana letak salahnya nak?
- Subjek PR : Saya salah di penurunan fungsi trigonometrinya bu. Saya tidak mengikuti angkanya.
- P : Kerjakan ulang nak
- Subjek PR : Hasilnya menjadi $f'(x) = \frac{3 \cos x}{1 - 2 \sin x + \sin^2 x}$
- P : Untuk no 3 coba kerjakan kembali nak
- Subjek PR : (mengerjakan ulang)
- P : Bagaimana hasil akhirnya nak?
- Subjek PR : Hasilnya menjadi $f'(x) = 10x^4 - 3x^2 + 8x$ bu
- P : Mengapa bisa melakukan
- Subjek PR : Hasilnya menjadi $f'(x) = 10x^4 - 3x^2 + 8x$ bu
- P : Mengapa bisa mengalami kesalahan nak?
- Subjek PR : Saya masih sering bingung bu untuk menurunkan fungsinya terutama jika ada soal turunan trigonometri bu. Saya masih kurang bisa memahami materinya bu.

Berdasarkan hasil pekerjaan subjek PR dan hasil wawancara yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa subjek PR memiliki kesalahan dalam menyelesaikan seluruh soal dikarenakan subjek masih kurang memahami konsep materi turunan fungsi sehingga subjek kurang mampu dalam memecahkan soal yang telah diberikan oleh peneliti.

5) Subjek AM memiliki kesalahan dalam menyelesaikan soal no 2 dan 3

2. $f(x) = \frac{2 + \sin x}{1 - \sin x}$
 $u(x) = 2 + \sin x \rightarrow u'(x) = \cos x$
 $v(x) = 1 - \sin x \rightarrow v'(x) = -\cos x$
 $f'(x) = \frac{u'(x)v(x) - u(x)v'(x)}{(v(x))^2}$
 $= \frac{\cos x(1 - \sin x) - (2 + \sin x)(-\cos x)}{(1 - \sin x)^2}$
 $= \frac{\cos x - \sin x \cos x + 2\cos x + \sin x \cos x}{(1 - \sin x)^2}$
 $= \frac{3\cos x}{(1 - \sin x)^2}$

3. $f(x) = (2x^2 - 1)(x^3 + 2)$
 $f'(x) = u'(x)v(x) + u(x)v'(x)$
 $= (4x - 0)(x^3 + 2) + (2x^2 - 1)(3x^2)$
 $= 4x^4 + 8x + 6x^4 - 3x^2$
 $= 10x^4 - 3x^2 + 8x$

Gambar 5
Jawaban Subjek AM

Berdasarkan Gambar 5 maka dapat dilihat bahwa subjek AM mampu memahami konsep soal serta menyelesaikan soal hingga tahap hasil akhir. Namun, perlu diperhatikan bahwa subjek AM masih salah dalam menurunkan fungsi pada soal no 2 dan 3. Untuk memperdalam informasi mengenai tipe kesalahan yang dimiliki subjek maka peneliti melakukan wawancara terhadap subjek.

- P : Untuk soal no 2 dan 3 masih salah nak, coba baca ulang soal yang ibu berikan.
- Subjek PR : (subjek membaca soal)
- P : Kira-kira apa yang salah dari jawabannya nak?
- Subjek PR : Untuk no 3 hasil penurunan $x^3 + 3$ saya salah bu. Saya membuat hasilnya menjadi $3x$ bu, seharusnya menjadi $3x^2$ bu
- P : Jadi untuk hasil akhirnya bagaimana nak?
- Subjek PR : Hasilnya menjadi $f'(x) = 10x^4 - 3x^2 + 8x$ bu
- P : Untuk no 2 kira-kira apa yang salah nak?
- Subjek PR : Saya tidak memasukkan angka 2 dan 1 ke rumus nya bu.
- P : Mengapa kamu menghilangkannya?
- Subjek PR : Saya kurang paham bu untuk soal turunan fungsi yang berkaitan dengan fungsi trigonometri bu.
- P : Kalo dia soal seperti ini, untuk U dan V nya harus sesuai dengan soalnya ya nak.
- Subjek PR : Baik bu
- P : Mengapa kamu bisa melakukan kesalahan nak?
- Subjek AM : Untuk soal no 3 saya kurang teliti bu dan lupa untuk memeriksa ulang jawaban tapi kalau untuk no 2 saya memang kurang paham bu mengenai materi turunan yang ada trigonometrinya.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan terhadap subjek AM maka peneliti menyimpulkan bahwa subjek AM sama seperti subjek lainnya memiliki kesalahan dalam menurunkan suatu turunan fungsi khususnya pada turunan fungsi trigonometri.

Dari hasil analisis tes tertulis dan wawancara terhadap siswa terhadap soal no 1 sampai dengan no 3 pada gambar tersebut, peneliti menemukan bahwa siswa masih keliru saat menurunkan fungsi pangkat bahkan siswa belum sepenuhnya memahami mengenai turunan trigonometri sehingga hampir seluruh siswa yang mengikuti tes memiliki kesalahan pada soal turunan trigonometri.

Kesalahan pertama adalah kesalahan transformasi. Kesalahan transformasi merupakan kesalahan yang terjadi ketika siswa telah mampu memahami soal namun gagal dalam mengoperasikan soal untuk menyelesaikan permasalahan yang ada pada soal (Belnard, Moma and Laamena, 2022). Subjek sudah benar dalam menentukan rumus suatu turuna fungsi, namun subjek memiliki kesalahan dalam mengoperasikan soal sehingga tidak memperoleh hasil akhir yang sesuai. Atau dengan kata lain siswa kurang mampu menentukan langkah-langkah penyelesaian soal. Pada kesalahan ini, siswa melakukan kesalahan pada no 2, yaitu subjek UK salah dalam menyelesaikan soal dikarenakan subjek tidak mengetahui rumus dalam penurunan fungsi trigonometri. Subjek salah dalam penentuan u menjadi u' dan v menjadi v' . Yang seharusnya subjek UK membuat $u = 2 + \sin x$ menjadi $u' = \cos x$ dan $v = 1 - \sin x$ menjadi $v' = \cos x$.

Kesalahan kedua adalah kesalahan siswa dalam kemampuan proses menyelesaikan permasalahan yang ada pada soal. Pada aspek kesalahan ini, siswa lebih banyak melakukan kesalahan dalam proses menghitung hasil. Terdapat beberapa kesalahan yang dilakukan yang berkaitan dengan jenis kesalahan ini. Siswa mampu menentukan rumus, namun siswa masih salah dalam mengoperasikannya dengan benar. Siswa juga masih salah dalam penulisan pangkat dari penurunan fungsi pangkat. Pada aspek ini, subjek yang melakukan kesalahan kemampuan proses pada soal no 1 ialah subjek PR, dimana subjek PR melakukan kesalahan dalam proses perhitungan sehingga memperoleh hasil yang tidak sesuai. Pada soal no 2, subjek yang melakukan kesalahan dalam kemampuan proses ialah subjek AM, PR, DR dan UK salah dalam menurunkan fungsi trigonometri. Subjek cenderung lebih fokus pada penurunan fungsi sudut trigonometrinya saja tanpa memasukkan ulang soal kedalam rumus turunan fungsi. Pada soal no 3, seluruh subjek melakukan kesalahan penurunan fungsi, dimana semua subjek tersebut tidak melakukan penurunan fungsi pangkat dengan benar. Dalam soal no 3, semua subjek salah dalam menurunkan fungsi $x^3 + 2$ menjadi $3x$ yang jawabannya seharusnya ialah $3x^2$.

Kesalahan ketiga adalah siswa memiliki kesalahan dalam proses penyelesaian yang menyebabkan siswa salah dalam atau tidak menentukan jawaban akhir. Kesalahan ini disebabkan oleh kesalahan-kesalahan yang telah dibuat subjek sebelumnya. Pada aspek ini, semua subjek penelitian melakukan kesalahan dalam penulisan jawaban akhir. Hal ini diketahui pada saat melakukan wawancara dan terlihat pada tes tertulis subjek.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap lima siswa, diketahui bahwa seluruh siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Kesalahan paling dominan terjadi pada tahap perencanaan penyelesaian, di mana siswa kurang teliti dan tergesa-gesa. Berdasarkan tes tertulis dan wawancara, kesalahan siswa meliputi kekeliruan dalam menentukan turunan fungsi, proses perhitungan, dan penulisan jawaban akhir. Faktor utama penyebab kesalahan ini adalah kurangnya pemahaman konsep, ketidaktelitian, serta kebiasaan siswa yang tidak memeriksa ulang jawaban mereka. Oleh karena itu, guru memiliki peran penting dalam mengingatkan siswa untuk menyelesaikan soal secara sistematis, teliti, dan sesuai langkah yang tepat. Guru juga perlu menekankan pentingnya memahami konsep turunan fungsi secara mendalam serta membiasakan siswa untuk selalu menuliskan jawaban akhir sesuai permintaan soal. Penting pula bagi guru untuk menanamkan kebiasaan memeriksa ulang jawaban setelah menyelesaikan soal sebagai bagian dari proses pembelajaran.

Berdasarkan temuan dalam penelitian ini, seluruh subjek mengalami kesalahan baik dari sisi pemahaman konsep, proses operasional, maupun ketelitian. Ini menunjukkan bahwa kompetensi matematika siswa belum merata pada tiga aspek utama: konsep, prosedur, dan disposisi metakognitif (Irawan and Lestari, 2022). Jenis kesalahan paling dominan adalah kesalahan prosedural dan konseptual, terutama dalam menyusun langkah-langkah turunan fungsi trigonometri (Jannah and Kurniawati, 2021). Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa turunan fungsi trigonometrik adalah salah satu subtopik yang paling kompleks bagi siswa karena melibatkan multi-konsep dalam satu struktur soal (Kusumawati and Rasyid, no date).

Siswa seperti subjek UK dan RH menunjukkan pemahaman parsial—mereka mengetahui rumus, namun gagal menerapkan dengan benar karena tergesa-gesa dan tidak melakukan pengecekan ulang (Mahmudah and Ardiansyah, 2022). Sementara itu, subjek PR dan AM memiliki hambatan yang lebih fundamental: mereka belum memahami bagaimana menurunkan bentuk fungsi secara struktural (Mukhlis and Utami, 2023).

Keterbatasan ini juga bisa ditelusuri pada rendahnya keterampilan representasi siswa dalam mengubah bentuk soal menjadi langkah-langkah sistematis penyelesaian (Nugroho and Safitri, 2022). Padahal, representasi visual dan simbolik yang tepat dapat mengurangi kesalahan dalam tahap transformasi dan kalkulasi (Putri and Hasanah, 2021). Solusi yang bisa diterapkan adalah integrasi pembelajaran berbasis kesalahan (*error-based learning*), di mana siswa didorong untuk mendiskusikan dan merefleksikan kesalahan mereka bersama guru dan teman sekelas. Pendekatan ini terbukti efektif dalam membangun pemahaman konseptual dan keterampilan berpikir kritis siswa (Ramadhan and Yuliana, 2022) (Sari and Hidayah, 2022). Selain itu, guru perlu mendorong siswa untuk melakukan refleksi diri pasca pengerjaan soal, sebagai upaya memperkuat kesadaran metakognitif¹⁸. Pendekatan pembelajaran yang berorientasi pada kesadaran kesalahan dan refleksi terbukti dapat

menurunkan tingkat kesalahan prosedural dan konseptual (Utami and Hartono, 2021) (Yusnia and Nuryani, 2022).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa setiap siswa memiliki tingkat kesulitan dan letak kesalahan yang berbeda dalam menyelesaikan soal turunan fungsi. Secara umum, siswa mampu memahami masalah dan menentukan langkah penyelesaian dengan baik. Namun, kesalahan banyak terjadi pada keterampilan prosedural, terutama dalam proses penurunan dan perhitungan. Faktor utama penyebab kesalahan adalah lemahnya penguasaan konsep dasar, ketertinggalan dalam pembelajaran, dan kebiasaan terburu-buru saat mengerjakan soal. Hal ini menyebabkan siswa sering melakukan kesalahan dalam penyelesaian, meskipun memahami maksud soal yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, L. and Ramdani, M. (2020) 'Pengaruh pembelajaran berbasis masalah terhadap pemahaman konsep matematika siswa.', *Jurnal Mosharafa*, 9(3), pp. 419–428.
- Arifin, M. (2020) 'Metode Pembelajaran Matematika dalam Kurikulum 2013.', *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(1), pp. 11–18.
- Astuti, W. and Rohana (2021) 'Analisis kesalahan siswa dalam penyelesaian soal trigonometri.', *Jurnal Pendas Math*, 6(2), pp. 87–95.
- Belhard, I., Moma, L. and Laamena, C. M. (2022) 'Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pada Materi Turunan Fungsi Aljabar Dengan Prosedur Newman', *Jurnal Pendidikan Matematika Unpatti*, 3(2), pp. 58–65. doi: 10.31949/dm.v4i2.2398.
- Budiman, A. and Mulyani, E. (2021) 'Persepsi siswa terhadap soal HOTS.', *Jurnal Kreano*, 12(1), pp. 76–84.
- Fadilah, R. and Harahap, M. (2022) 'Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis melalui model pembelajaran metakognitif.', *Jurnal MathDidactic*, 7(2), pp. 56–66.
- Habibah, N. and Zulkarnain. (2020) 'Kelemahan siswa dalam menyelesaikan soal turunan trigonometri.', *Jurnal Al-Khwarizmi*, 8(1), pp. 24–30.
- Handayani, E. (2021) 'Penggunaan strategi scaffolding dalam pembelajaran matematika', *Jurnal Pelita Pendidikan*, 9(2), pp. 103–112.
- Hidayati, S. and Prasetyo, B. (2020) 'Kesalahan prosedural siswa dalam soal derivatif fungsi aljabar.', *Jurnal JP2M*, 6(3), pp. 54–60.
- Irawan, D. and Lestari, H. (2022) 'Kesalahan konseptual dalam penyelesaian soal matematika siswa SMA.', *Jurnal JIPMat*, 4(1), pp. 45–53.
- Jannah, U. and Kurniawati, I. (2021) 'Representasi siswa dalam menyelesaikan soal turunan fungsi.', *Jurnal Erudio*, 6(2), pp. 66–72.
- Kusumawati, I. and Rasyid, M. (no date) 'Perbandingan hasil belajar siswa melalui model kontekstual dan konvensional.', *Jurnal Mathline*, 7(1), pp. 29–37.

- Lubis, Adelina Natalia; Ginting, Brigita Wati Br; Rahmah, D. P. (2021) 'Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pada Materi Turunan', *Karismatika*, 7(2), pp. 1–8.
- Mahmudah, N. and Ardiansyah, R. (2022) 'Peningkatan hasil belajar melalui pendekatan kontekstual berbasis kesalahan', *Jurnal MANTIK*, 6(1), pp. 109–117.
- Mukhlis, A. and Utami, P. (2023) 'Implementasi pembelajaran berbasis kesalahan di kelas XI.', *Jurnal MathEdunesia*, 5(2), pp. 38–46.
- Nugroho, D. and Safitri, N. (2022) 'Pengaruh penggunaan media visual terhadap pemahaman konsep.', *Jurnal Ekuivalen*, 6(2), pp. 90–97.
- Prihandika, Y. A. et al. (2023) 'Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal turunan fungsi aljabar', *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, (2), pp. 961–966. Available at: <http://pps.unnes.ac.id/pps2/prodi/prosiding-pascasarjana-unnes>.
- Putri, R. A. and Hasanah, U. (2021) 'Kesalahan siswa dalam soal turunan berbasis pola Newman', *Jurnal Aksioma*, 10(2), pp. 121–130.
- Ramadhan, A. and Yuliana, L. (2022) 'Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika dengan pendekatan analitis', *Jurnal Al-Jabar*, 14(3), pp. 88–96.
- Sari, M. and Hidayah, N. (2022) 'Penerapan pembelajaran inkuiri dalam topik turunan fungsi', *Jurnal Riset Edukasi Matematika*, 3(2), pp. 112–119.
- Sawitto, A. N., Hadiyanti, Y. R. and Tandililing, P. (2014) 'Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pada Penggunaan Turunan Fungsi Berdasarkan Langkah-Langkah Polya DI SMA YPPK Taruna Dharma Jayapura', *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 6(1), pp. 917–972.
- Sugiyono (2018) *Metode Penelitian Pendidikan; Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Utami, N. and Hartono, B. (2021) 'Keterkaitan kemampuan representasi dan kemampuan penalaran siswa dalam matematika', *Jurnal Math Education*, 6(1), pp. 19–26.
- Yusnia, A. and Nuryani, T. (2022) 'Refleksi metakognitif untuk mengurangi kesalahan konseptual matematika siswa', *Jurnal Edumatika*, 8(2), pp. 77–85.
- Zainal, A. (2012) *Evaluasi Pembelajaran: Prinsip, Teknik, Prosedur*.