

ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA MATERI LIMIT FUNGSI TRIGONOMETRI**Bima Fauzul Adhim**Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: bimaadhim@mhs.unesa.ac.id**Siti Maghfirotun Amin**Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: sitiamin@unesa.ac.id**Abstrak**

Soal cerita berperan penting dalam pembelajaran matematika karena ketika siswa dihadapkan pada soal cerita, siswa akan lebih mengetahui hakekat suatu masalah matematika. Satu diantara masalah yang siswa lakukan adalah masalah yang berkaitan dengan soal cerita materi limit fungsi trigonometri. Berdasarkan pengalaman peneliti saat mengajar di SMA Negeri 3 Bangkalan, masih banyak siswa yang seringkali melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan limit fungsi trigonometri serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, perlu dilakukan analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita materi limit fungsi trigonometri. Tujuan penelitian untuk mendeskripsikan letak kesalahan, jenis kesalahan, dan faktor penyebab siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita materi limit fungsi trigonometri. Jenis penelitian adalah penelitian deskriptif kualitatif dengan metode tes dan wawancara. Berdasarkan analisis data disimpulkan bahwa letak kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita materi limit fungsi trigonometri adalah: (1) salah dalam memahami soal, (2) salah dalam membuat model matematika, (3) salah dalam menyelesaikan model matematika, (4) salah dalam menentukan kesimpulan. Sedangkan jenis kesalahannya antara lain: (1) konsep, (2) operasi, (3) fakta, dan (4) prinsip. Selanjutnya, faktor penyebab kesalahannya antara lain: (1) subjek tidak cermat dalam menuliskan konsep padahal siswa memahami konsep tersebut (kurang teliti), (2) subjek tidak cermat atau salah dalam menggunakan aturan-aturan atau rumus-rumus matematika terutama dalam materi prasyarat, (3) subjek kurang teliti dalam menuliskan fakta pada soal, (4) subjek tidak cermat dalam melakukan perhitungan, (5) subjek salah dalam menuliskan kesimpulan akhir sesuai kesimpulan akhir yang diminta dalam soal.

Kata Kunci: soal cerita, materi limit fungsi trigonometri, analisis kesalahan siswa.

Abstract

The problem based on story has an important role in mathematics learning because when students are faced with a matter of stories, students will know more about the nature of a mathematical problem. One of the problems that students is a problem related to the story matter of the limit of trigonometric functions. Based on the experience of the researchers while teaching in SMA 3 Bangkalan, there are still many students who often make mistakes in solving story problems related to the limit of trigonometric functions and their application in daily life. Thus, it is necessary to analyze student errors in solving the limit questions for trigonometric functions. The study aims to describe the location of mistakes, type of mistakes, and factors that cause students to make mistakes in solving the boundary questions of trigonometric functions. This type of research is a qualitative descriptive study using test and interview methods. Based on the data analysis, it was concluded that the location of errors made by students in solving the story problems in the material limit of trigonometric functions are: (1) misunderstanding the problem, (2) making a mathematical model, (3) incorrectly completing the mathematical model, (4) wrong in determining conclusions. While the types of mistakes are: (1) conceptual, (2) operating, (3) fact, and (4) principle. Furthermore, the causes of the mistakes include: (1) the subject is not careful in writing concepts even though students understand the concept (inaccurate), (2) the subject is inaccurate or wrong in using mathematical rules or formulas, especially in prerequisite material, (3) the subject is not careful in writing the facts on the question, (4) the subject is not careful in performing calculations, (5) the subject is wrong in writing the final conclusions according to the final conclusions asked in the questions.

Keywords: problem based on story, limit material for trigonometric functions, analysis of student errors.

PENDAHULUAN

Matematika sebagai satu diantara mata pelajaran wajib di sekolah dasar dan menengah, memegang peranan penting dalam proses pengembangan sumber daya manusia di Indonesia dan dunia. Untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika yang maksimal, siswa dituntut untuk memiliki hasil belajar yang maksimal pula. Satu diantara adalah siswa harus bisa menyelesaikan berbagai jenis soal seperti soal non cerita maupun soal cerita.

Soal-soal cerita terdapat dalam tes-tes yang dijalani oleh siswa, baik itu Ulangan Harian (UH), Penilaian Tengah Semester (PTS), Penilaian Akhir Semester (PAS), Penilaian Akhir Tahun (PAT), Ujian Sekolah/Madrasah maupun Ujian Nasional (UN) yang merupakan evaluasi belajar siswa untuk mengetahui hasil belajar siswa.

Wulandari (2014) menyebutkan ada beberapa faktor penyebab kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal cerita, antara lain: (1) Siswa kurang memahami masalah (menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan). (2) Siswa kesulitan mengubah soal cerita ke bentuk matematika. (3) siswa kurang menguasai keterampilan berhitung sehingga terjadi kesalahan yang seharusnya dapat dihindari. Kesulitan-kesulitan tersebut dapat dijadikan acuan dalam kemungkinan terjadinya kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita.

Berdasarkan pengalaman penulis ketika mengajar di SMA Negeri 3 Bangkalan, soal cerita bagi siswa di rasa sulit untuk dipecahkan atau diselesaikan. Bahkan siswa sering kali melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita, baik kesalahan dalam memahami soal, kesalahan dalam mengaitkan materi yang telah dipelajari sebelumnya maupun kesalahan dalam menentukan rencana penyelesaian dan menentukan jawaban akhir.

Kesalahan-kesalahan yang siswa lakukan dalam menyelesaikan soal cerita matematika dapat menjadi satu diantara petunjuk tentang kemampuan penguasaan materi yang siswa pelajari. Dari kesalahan tersebut juga dapat diteliti dan dikaji lebih lanjut secara mendalam mengenai sumber kesalahan yang dilakukan siswa yang ditinjau dari langkah-langkah penyelesaian soal cerita yang dibuat oleh siswa.

Dengan demikian, perlu dilakukan upaya yaitu dengan melakukan analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika ditinjau dari langkah-langkah penyelesaian soal cerita matematika.

Soal cerita berperan penting dalam pembelajaran matematika karena ketika siswa dihadapkan pada soal cerita, siswa akan lebih mengetahui hakekat suatu masalah matematika. Satu diantara masalah yang siswa lakukan dalam menyelesaikan soal cerita adalah masalah yang berkaitan dengan soal cerita materi limit fungsi trigonometri. Pokok bahasan limit fungsi trigonometri

adalah satu diantara pokok bahasan matematika yang diajarkan di SMA tepatnya di Kelas XII Semester I. Materi ini adalah materi lanjutan dari limit fungsi aljabar yang dipelajari siswa di Kelas XI. Limit fungsi trigonometri adalah konsep dasar atau pengantar dari diferensial dan integral pada kalkulus.

Berdasarkan pengalaman penulis selama mengajar di SMA Negeri 3 Bangkalan, masih banyak siswa yang seringkali melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan limit fungsi trigonometri serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Limit Fungsi Trigonometri". Adapun pertanyaan penelitiannya: (1) Dimana letak kesalahan yang siswa lakukan dalam menyelesaikan soal cerita materi limit fungsi trigonometri? (2) Jenis kesalahan apa yang siswa lakukan dalam menyelesaikan soal cerita materi limit fungsi trigonometri? (3) Apa faktor penyebab siswa salah dalam menyelesaikan soal cerita materi limit fungsi trigonometri?

Agar dapat menjawab pertanyaan penelitian tersebut, perlu adanya pengetahuan tentang beberapa teori yang mendukung penelitian yang dikemukakan, yaitu: soal cerita dan penyelesaiannya, analisis kesalahan, serta materi limit fungsi trigonometri.

Soal cerita adalah soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari yang disajikan dalam bentuk cerita bermakna yang dapat dipahami dan dijawab secara sistematis. Adapun langkah-langkah penyelesaian soal cerita, khususnya yang terkait dengan limit fungsi trigonometri sebagai berikut: 1) memahami soal, 2) memodelkan soal, 3) menyelesaikan model matematika. 4) menyimpulkan jawaban.

Analisis kesalahan adalah penyelidikan dari aspek letak kesalahan, jenis kesalahan dan faktor penyebab kesalahan yang mungkin dengan menguraikan kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita materi limit fungsi trigonometri.

Dalam menyelesaikan soal matematika, jenis kesalahan yang dilakukan tiap siswa berbeda-beda. Jenis kesalahan adalah macam-macam kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita. Soedjadi (2000:13) menyatakan bahwa, jenis kesalahan siswa meliputi: kesalahan fakta, prinsip, konsep, dan operasi. Dalam penelitian ini digunakan jenis kesalahan siswa meliputi kesalahan fakta, prinsip, konsep dan operasi dengan indikator-indikator yang menyesuaikan pada kemungkinan-kemungkinan terjadinya kesalahan dalam menyelesaikan soal.

Kesalahan yang dilakukan siswa sangat mungkin dipengaruhi oleh beberapa faktor. Menurut Sugihartono dkk (2013:76), “terdapat dua faktor yang memengaruhi belajar dalam proses pembelajaran, yaitu faktor internal dan faktor eksternal”. Selain itu, Alfiannor (2016) berpendapat bahwa faktor penyebab siswa melakukan kesalahan diantaranya adalah kesalahan yang berhubungan dengan kemampuan siswa terhadap materi limit fungsi trigonometri dan materi prasyarat.

Faktor penyebab kesalahan adalah segala hal yang membuat siswa melakukan kesalahan. Faktor yang menyebabkan kesalahan siswa sangatlah beragam. Rohmah (2010) berpendapat bahwa faktor-faktor yang menyebabkan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal ada dua segi, yaitu segi kognitif dan non kognitif. Faktor yang di lihat dalam penelitian ini adalah faktor kognitif siswa, yakni kemampuan intelektual siswa dalam memproses materi pelajaran yang diberikan yang dapat di analisis oleh peneliti melalui pemberian tes tertulis dan wawancara.

Untuk penjelasan secara rinci, berikut contoh soal cerita materi limit fungsi trigonometri “Seorang atlet panahan melepaskan anak panah dari busurnya ke arah papan target. Diketahui persamaan gerak dari anak panah itu adalah $s(t) = 2 \sin 3t$. Tentukan kecepatan anak panah tersebut pada saat $t = \frac{\pi}{9}$!”

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan letak kesalahan, jenis kesalahan, dan faktor penyebab siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita materi limit fungsi trigonometri. Selain itu, manfaat penelitian ini yaitu memberikan informasi atau referensi untuk penelitian selanjutnya di bidang pendidikan matematika yang berhubungan dengan analisis kesalahan siswa terutama dalam soal cerita materi limit fungsi trigonometri.

METODE

Penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Subjek penelitian sebanyak 3 siswa Kelas XII SMA Negeri 3 Bangkalan yang memiliki letak kesalahan terbanyak dalam menyelesaikan soal tes cerita materi limit fungsi trigonometri, terbuka dan lancar dalam berkomunikasi lisan. Pengumpulan data dilakukan dengan tes tulis soal cerita materi limit fungsi trigonometri dan wawancara. Soal tes yang diberikan adalah tes yang berbentuk uraian berupa soal cerita materi limit fungsi trigonometri. Analisis data menggunakan tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil analisis data disajikan berupa deskripsi letak kesalahan, jenis kesalahan, dan faktor penyebab

siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita materi limit fungsi trigonometri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis data hasil tes yang dilakukan pada 32 siswa yang mengikuti tes, didapatkan hasil: terdapat 17 siswa dari 32 siswa (53,1%) yang melakukan kesalahan dalam memahami soal, terdapat 4 siswa dari 32 siswa (12,5%) yang melakukan kesalahan dalam memodelkan soal, terdapat 9 siswa dari 32 siswa (28,1%) yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan model, terdapat 11 siswa dari 32 siswa (34,3%) yang melakukan kesalahan dalam menyimpulkan jawaban.

Dari 32 siswa yang mengikuti tes dipilih tiga siswa sebagai subjek penelitian untuk menjawab pertanyaan dalam penelitian ini. Pemilihan tiga siswa tersebut sebagai subjek penelitian berdasarkan jumlah letak kesalahan terbanyak dalam menyelesaikan soal cerita materi limit fungsi trigonometri yang telah diberikan dan berdasarkan wawancara dengan guru pengajar menyarankan untuk memilih ketiga siswa tersebut karena lebih terbuka dan lancar dalam berkomunikasi.

Berikut hasil analisis jawaban untuk subjek penelitian 1 (SP1):

Tabel 1 : Hasil Analisis Kesalahan SP1

Letak Kesalahan	Jenis Kesalahan	Faktor Penyebab Kesalahan
L1	Konsep	Subjek tidak cermat dalam menuliskan konsep tentang apa yang diketahui dan apa yang ditanya padahal siswa memahami konsep tersebut (kurang teliti).
L2	Konsep	Subjek tidak cermat dalam menuliskan konsep model matematika yang digunakan dalam menyelesaikan soal padahal siswa memahami konsep tersebut (kurang teliti).
L3	1. Prinsip	Subjek tidak cermat atau salah dalam menerapkan rumus-rumus matematika terutama dalam menerapkan materi prasyarat.
	2. Fakta	Subjek kurang teliti dalam menuliskan fakta pada soal.
	3. Operasi	Subjek tidak cermat dalam melakukan perhitungan.
	4. Konsep	Konsep yang dimiliki siswa belum benar.

ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM...

Letak Kesalahan	Jenis Kesalahan	Faktor Penyebab Kesalahan
L4	Prinsip	Subjek salah dalam menyimpulkan jawaban akhir soal.

Berikut hasil analisis jawaban untuk subjek penelitian 2 (SP2) :

Tabel 2 : Rangkuman Hasil Analisis Kesalahan SP2

Letak Kesalahan	Jenis Kesalahan	Faktor Penyebab Kesalahan
L1	Konsep	Subjek tidak cermat dalam menuliskan konsep tentang apa yang ditanya padahal siswa memahami konsep tersebut (kurang teliti).
L2	Konsep	Subjek tidak cermat dalam menuliskan konsep model matematika yang digunakan dalam menyelesaikan soal padahal siswa memahami konsep tersebut (kurang teliti).
L3	1. Operasi	Subjek tidak cermat dalam melakukan perhitungan.
	2. Konsep	Konsep yang dimiliki siswa belum benar.
L4	Prinsip	Subjek tidak teliti dalam menyimpulkan jawaban akhir soal.

Berikut hasil analisis jawaban untuk subjek penelitian 3 (SP3):

Tabel 3 : Rangkuman Hasil Analisis Kesalahan SP3

Letak Kesalahan	Jenis Kesalahan	Faktor Penyebab Kesalahan
L1	Konsep	Siswa tidak cermat dalam menuliskan konsep tentang apa yang diketahui padahal siswa memahami konsep tersebut (kurang teliti).
L3	1. Operasi	Subjek tidak cermat dalam melakukan perhitungan.
	2. Konsep	Subjek tidak cermat dalam melakukan perhitungan.
L4	Prinsip	Subjek lupa dalam menyimpulkan jawaban akhir soal.

Keterangan:

L1 = langkah memahami soal

L2 = langkah memodelkan soal

L3 = langkah menyelesaikan model

L4 = langkah menyimpulkan jawaban akhir

Dari rangkuman di atas ada beberapa kesalahan yang sering dilakukan subjek penelitian yaitu:

1) Subjek kurang teliti atau kurang cermat. Hal ini terlihat dari jawaban subjek yang banyak melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal. Padahal ketika ditanya saat wawancara, mereka mengatakan mengerti konsep perhitungannya akan tetapi mereka tidak cermat atau tidak teliti ketika menyelesaikan tes yang diberikan.

2) Subjek salah menggunakan materi prasyarat dalam penyelesaian soal, yaitu:

a) Menghitung menggunakan sifat $\sin A - \sin B = 2 \cos \frac{1}{2}(A + B) \sin \frac{1}{2}(A - B)$

Hal ini dapat dilihat dari hasil jawaban subjek dan hasil wawancara dengan subjek yang mengatakan bahwa mereka melakukan kesalahan dalam penggunaan sifat tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan subjek dalam menghitung menggunakan sifat tersebut masih kurang.

b) Menentukan nilai dari suatu trigonometri dan rumus khusus dari limit fungsi trigonometri.

Hal ini dapat dilihat dari hasil jawaban subjek dan hasil wawancara dengan subjek yang mengatakan bahwa subjek kesulitan dalam menentukan nilai dari suatu fungsi trigonometri dan limit fungsi trigonometri. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan subjek dalam konsep fungsi trigonometri dan konsep rumus khusus dari limit fungsi trigonometri masih kurang.

PENUTUP

Simpulan

Setelah dilakukan analisis data dapat disimpulkan bahwa letak kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita materi limit fungsi trigonometri adalah: (1) salah dalam memahami soal (salah menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanya dalam soal), (2) salah memodelkan soal (salah atau tidak memodelkan rumus yang dibutuhkan untuk menentukan kecepatan anak panah), (3) salah dalam menyelesaikan model (salah dalam menerapkan rumus-rumus matematika materi prasyarat dalam penyelesaian, salah dalam operasi hitung dan salah dalam menggunakan konsep-konsep yang digunakan dalam penyelesaian soal), (4) salah menyimpulkan jawaban (salah atau tidak menyimpulkan jawaban akhir soal).

Jenis kesalahan siswa lakukan antara lain: (1) kesalahan fakta (tidak menuliskan lambang/ simbol –

simbol $\lim_{t \rightarrow 0} f(x)$), (2) kesalahan konsep (salah dalam konsep apa yang diketahui dan ditanya dari soal, salah dalam konsep tentang model matematika yang digunakan dalam menyelesaikan soal, salah tentang konsep yang berkaitan dengan konsep-konsep yang digunakan dalam menyelesaikan soal), (3) kesalahan operasi (salah dalam proses perhitungan), dan (4) kesalahan prinsip (salah dalam menerapkan rumus-rumus matematika materi prasyarat dalam penyelesaian, salah dalam hal tidak tepat atau tidak menuliskan kesimpulan jawaban dari soal).

Faktor penyebab siswa melakukan kesalahan antara lain: (1) siswa tidak cermat dalam menuliskan konsep padahal siswa memahami konsep tersebut (kurang teliti), (2) subjek tidak cermat atau salah dalam menerapkan rumus-rumus matematika materi prasyarat dalam penyelesaian, (3) subjek kurang teliti dalam menuliskan fakta pada soal, (4) subjek tidak cermat dalam melakukan perhitungan, (5) subjek salah dalam menuliskan kesimpulan akhir sesuai kesimpulan akhir yang diminta dalam soal.

Saran

Dari hasil penelitian yang telah diperoleh, peneliti menyarankan beberapa hal berikut.

1. Agar kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal cerita meningkat, guru perlu mengetahui kesulitan-kesulitan siswa dengan melihat pada kesalahan-kesalahan yang siswa lakukan dalam menyelesaikan soal cerita. Sehingga setelah diketahui, guru dapat memberikan strategi yang tepat dalam pembelajaran agar siswa tidak melakukan kesalahan yang sama.
2. Untuk peneliti lain sebaiknya dalam pengambilan data jaraknya tidak terlalu jauh dengan materi matematika yang sudah didapatkan oleh siswa. Sebagai misal, ketika peneliti memilih materi matematika pada semester ganjil sebaiknya pengambilan data dilakukan pada semester ganjil saat siswa baru saja mempelajari materi matematika tersebut, sehingga siswa tidak lupa dengan materi matematika yang digunakan dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiannor, 2016. "Identifikasi Kesulitan dalam Menyelesaikan Soal-Soal Limit Fungsi Trigonometri pada Siswa Kelas XI-IPA MA PIP (Pendidikan Islam Parigi) Habirau Tengah". *Jurnal PTK & Pendidikan*. Vol. 2 (2): hal. 1-9.
- Rohmah, Syafi'atur. 2010. *Analisis Kesalahan Siswa Kelas VI MI Al-Ishlah Ketapang Lorujung Pangkah Gresik dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Pokok Bahasan Pecahan Desimal*. Surabaya: IAIN Sunan Ampel.

Soedjadi, R. 2000. *Kiat-Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta: Depdiknas.

Sugihartono, dkk. 2013. *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press

Wulandari, Novi. 2014. *Kemampuan Pemecahan Masalah dalam Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Linier Dua Variabel*. *Jurnal Pendidikan Matematika*. FKIP: Universitas Tanjungpura.