

Analisis Kesalahan Konsep Siswa Terhadap Materi Limit Fungsi Di Kelas XI MIA 3 SMA Negeri 21 Medan

Stefanus Purba¹, Yesika Erina Hutagaol².

^{1,2}Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Medan, Jl. Willem Iskandar Psr V Medan, 20221
e-mail: stefanuspurba@gmail.com

Abstract. *In understanding the mathematical material, the student must first be implanted the basic concept of the mathematics material itself. When students have found the right concept in the material, students can solve problems related to the mathematical material easily and precisely. In this article, found some problems about student misconception about material function limit. This is evident because students can not correctly answer the notion of function limits and can not provide examples of their implementation in everyday life. In addition, students are also unable to explain the properties of function limits but students can answer precisely how to determine the value of function limits using those properties. That is, students are only able to solve the limit problems by remembering the pattern of completion only. if this is ongoing, the impact will be detrimental to the students themselves because they can not use the science of limit functions in everyday life.*

Keyword:
*Analysis of Errors,
Functions, Limit
Functions, Senior
High Schools*

Pendahuluan

Selama ini pandangan bahwa matematika merupakan pelajaran yang sangat menakutkan masih belum berubah. Hal ini karena siswa banyak mengalami kesulitan untuk mempelajari matematika yang objek kajiannya abstrak. Nurul Farida (2015: 42). Kesulitan itu datang bukan karena alasan, tapi ada beberapa faktor yang mempengaruhi siswa dalam mempelajari matematika atau pun ilmu lainnya.

Menurut Sugihartono, Widyandari (2013: 15) salah satu gejala siswa mengalami kesulitan belajar adalah prestasi belajarnya rendah artinya skor yang diperoleh di bawah skor rata-rata kelompoknya. Nilai yang masih di bawah rata-rata tersebut diakibatkan karena ketidakmampuan atau kesalahan-kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika.

Dewasa ini, pemahaman dan pemikiran yang kritis sangat di perlukan dalam diri siswa, terlebih pada siswa mulai dari sekolah menengah pertama sampai ke sekolah menengah atas yang akan dilanjutkan ke tahap yang lebih kompleks yaitu di bangku perkuliahan. Dalam pemahaman suatu masalah sering kali terjadi miss concept dalam

menyelesaikan masalah tersebut, bukan hanya dari pemahaman masalah, juga terjadi dalam penyelesaian masalah, hal ini sangat berpengaruh terhadap outcome dari penyelesaian itu.

Sangat disayangkan, bahwasanya miskonsepsi ini akan terlihat bukan pada saat pertama kali kesalahan penjelasan diberikan, tapi jauh setelah kesalahan penjelasan diberikan, miss concept tersebut yang terus dibawa oleh siswa sampai ke jenjang yang lebih tinggi yang akan berakibat fatal ketika bertemu pada masalah yang harus diselesaikan dengan konsep yang benar. Artikel ini berpacu pada miskonsepsi siswa yang dilihat dari hasil pretest di kelas XI MIA 3 di SMA Negeri 21 Medan dalam topik Limit Fungsi pada kurikulum K13. Adapun tujuan yang ingin dicapai adalah untuk menganalisis kesalahan pemahaman konsep siswa terhadap materi Limit Fungsi.

Kerangka Teoritis

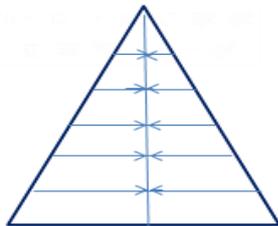
Limit Fungsi

Perhatikan Ilustrasi berikut:

Seseorang memandang di kejauhan jalan raya yang lurus. Dia melihat kendaraan yang melintas bergerak semakin jauh dan ukuran

kendaraan juga seakan-akan semakin kecil. Ini menandakan bahwa kita mempunyai jarak pandang yang terbatas, melainkan banyak hal seperti, ambang batas pendengaran, batas kemampuan memikul beban, batas kemampuan masyarakat membeli barang tertentu, dan lain-lain.

Secara visual pada gambar, badan jalan semakin sempit untuk jarak pandang semakin jauh. Perhatikan, jarak bahu jalan dari kiri dan kanan menyempit menuju tengah jalan. Ada batas ukuran lebar jalan menyempit dari kiri dan kanan ke tengah jalan sesuai dengan sudut pandang kita terhadap jalan tersebut. Berdasarkan ilustrasi tersebut, kita membicarakan kata “batas” atau “limit” (Manullang dkk, 2017).



Gambar 1. Sketsa badan jalan

a. Definisi Lambang

Lambang \rightarrow artinya mendekati
 $x \rightarrow a$ dibaca nilai variable x mendekati a tetapi $x \neq a$ sehingga
 Nilai $x < a$ dikatakan x mendekati a dari kiri atau ditulis $x \rightarrow a^-$
 Nilai $x > a$ dikatakan x mendekati a dari kanan atau ditulis $x \rightarrow a^+$
 Contoh:
 $x \rightarrow 2$ dibaca nilai variable x mendekati 2

$x \rightarrow 2^-$	$x \rightarrow 2^+$
1,50	2,50
1,60	2,40
1,70	2,30
1,80	2,20
1,90	2,10
1,91	2,09
1,92	2,08
1,93	2,07
1,94	2,06
1,95	2,05
1,96	2,04
1,97	2,03
1,98	2,02
1,99	2,01

Tabel 1: Definisi lambang x mendekati a

b. Pengertian Limit Secara Intuitif

Misalkan: $f(x) = 2x$, maka:

$x \rightarrow 2^-$	$f(x) = 2x$	$x \rightarrow 2^+$	$f(x) = 2x$
1,50	3,00	2,50	5,00
1,60	3,20	2,40	4,80
1,70	3,40	2,30	4,60
1,80	3,60	2,20	4,40
1,90	3,80	2,10	4,20
1,91	3,82	2,09	4,18
1,92	3,84	2,08	4,16
1,93	3,86	2,07	4,14
1,94	3,88	2,06	4,12
1,95	3,90	2,05	4,10
1,96	3,92	2,04	4,08
1,97	3,94	2,03	4,06
1,98	3,96	2,02	4,04
1,99	3,98	2,01	4,02
2,00	4,00	2,00	4,00

Tabel 2: Definisi limit secara intuitif dari $f(x) = 2x$

Pengertian Limit Fungsi

Pengertian limit fungsi pada matematika dapat dibagi ke dalam dua bagian, yaitu limit fungsi di satu titik dan limit fungsi di tak hingga.

1. Pengertian Limit Fungsi di Satu Titik

Pengertian limit fungsi di satu titik secara informal (intuisi) diberikan pada definisi di bawah ini

Definisi

Jika nilai suatu fungsi f mendekati L untuk x mendekati c maka kita katakan bahwa f mempunyai limit L untuk x mendekati c dan ditulis $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$ (dibaca limit f untuk x mendekati c sama dengan L).

Pengertian x mendekati c mencakup dua hal, yaitu:

- a. Nilai-nilai x yang dekat dengan c tetapi lebih kecil dari c , disebut x mendekati c dari kiri maka limit fungsi f nya disebut limit kiri dan ditulis $\lim_{x \rightarrow c^-} f(x)$ (dibaca limit f untuk x mendekati c dari kiri)
- b. Nilai-nilai x yang dekat dengan c tetapi lebih besar dari c , disebut x mendekati c

dari kanan maka limit fungsi f nya disebut limit kanan dan ditulis $\lim_{x \rightarrow c^+} f(x)$ (dibaca limit f untuk x mendekati c dari kanan)

- c. Suatu fungsi f mempunyai limit x mendekati c jika dan hanya jika limit kiri dan limit kanannya ada dan sama. (Finney, 19994)

Jadi dapat disimpulkan bahwa
 $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L \leftrightarrow \lim_{x \rightarrow c^-} f(x) = L$
dan $\lim_{x \rightarrow c^+} f(x) = L$

2. Pengertian Limit Fungsi di Tak Hingga

Pengertian liit fungsi di tak hingga adalah sebagai berikut:

- a. Jika nilai suatu fungsi f mendekati L untuk x yang terus membesar menuju ∞ maka kita katakan bahwa f mempunyai limit L untuk x mendekati ∞ dan ditulis $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = L$ (dibaca limit f untuk x mendekati ∞ sama dengan L)
- b. Jika nilai suatu fungsi f terus membesar untuk x menuju ∞ maka kita katakana bahwa f mempunyai limit ∞ untuk x mendekati ∞ dan ditulis $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \infty$ (dibaca limit f untuk x mendekati ∞ sama dengan ∞)
- c. Jika nilai suatu fungsi f terus mengecil untuk x menuju ∞ maka kita katakana bahwa f mempunyai limit $-\infty$ untuk x mendekati ∞ dan ditulis $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = -\infty$ (dibaca limit f untuk x mendekati ∞ sama dengan $-\infty$) (Finney, 1994)

Berdasarkan pengertian-peegrtian di atas maka ditetapkan pengertian limit fungsi sebagai berikut:

Misalkan f sebuah fungsi $f : R \rightarrow R$ dan misalkan L dan c bilangan real.

$\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$ jika dan hanya jika $f(x)$ mendekati L untuk semua x mendekati c

Jika fungsi $f(x) = \frac{x^2-1}{x-1}$ untuk $x \in R, x \neq 1$

Misal $y = \frac{x^2-1}{x-1} = \frac{(x+1)(x-1)}{x-1} = x + 1$

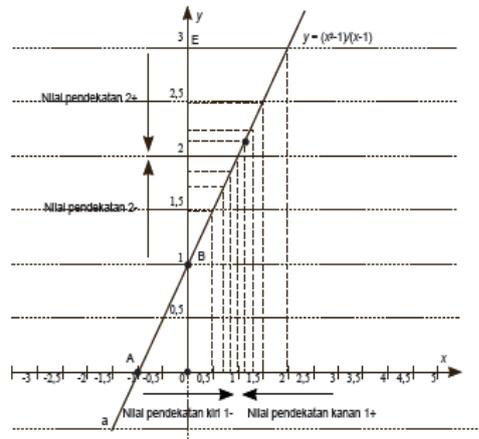
Untuk $x \neq 1$. Nilai-nilai pendekatan $f(x)$ untuk nilai-nilai x yang mendekati 1 dapat dilihat pada table berikut:

x	0	0,5	0,7	0,9	0,99	0,999	...
y	1	1,5	2,7	2,9	1,99	1,999	...

1	...	1,001	1,01	1,1	1,5	1,7	2
?	...	2,001	2,01	2,1	2,5	2,7	3

Tabel 3: Tabel pendekatan $f(x)$ untuk nilai x mendekati 1

Berdasarkan nilai table di atas, dapat dilihat nilai $f(x)$ akan mendekati 2 pada saat x mendekati 1 dan fungsi tidak terdefinisi pada $x = 1$. Secara geometri dapat diperlihatkan sebagai berikut:



Gambar 2: Grafik pendekatan limit kiri dan limit kanan pada fungsi $f(x)=(x^2-1)/(x-1)$ untuk x mendekati 1

Secara matematik, fungsi $f(x) = \frac{x^2-1}{x-1} = x + 1$ dengan $x \neq 1$ akan mendekati 2 pada saat x mendekati 1 (kanan dan kiri) dituliskan sebagai berikut $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-1}{x-1} = 2$. (Bornok Sinaga, dkk, 2014)

Sifat-Sifat Limit Fungsi

1. Misalkan f sebuah fungsi $f : R \rightarrow R$ dan misalkan L,c bilangan real.
 $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$ jika dan hanya jika $\lim_{x \rightarrow c^-} f(x) = L = \lim_{x \rightarrow c^+} f(x)$.
2. Misalkan $f(x) = k$ adalah fungsi yang mempunyai nilai limit pada x mendekati , dengan k dan c adalah bilangan real, maka $\lim_{x \rightarrow c} k = k$.
3. Misalkan $f(x) = x$, adalah fungsi yang mempunyai nilai limit pada x mendekati c, dengan c adalah bilangan real, maka $\lim_{x \rightarrow c} x = c$.
4. Misalkan f adalah fungsi yang mempunyai nilai limit pada x mendekati c, dengan c adalah bilangan real, maka $\lim_{x \rightarrow c} [kf(x)] = k[\lim_{x \rightarrow c} f(x)]$
5. Misalkan f,g adalah fungsi yang mempunyai nilai limit pada x mendekati c, $\lim_{x \rightarrow c} [f(x)g(x)] = [\lim_{x \rightarrow c} f(x)][\lim_{x \rightarrow c} g(x)]$
6. Misalkan f,g adalah fungsi yang mempunyai nilai limit pada x mendekati c, $\lim_{x \rightarrow c} [f(x) \pm g(x)] = [\lim_{x \rightarrow c} f(x)] \pm [\lim_{x \rightarrow c} g(x)]$

7. Misalkan f, g adalah fungsi yang mempunyai nilai limit pada x mendekati c , dengan c adalah bilangan real, maka $\lim_{x \rightarrow c} \left[\frac{f(x)}{g(x)} \right] = \frac{\lim_{x \rightarrow c} f(x)}{\lim_{x \rightarrow c} g(x)} = \lim_{x \rightarrow c} g(x) \neq 0$
8. Misalkan f adalah fungsi yang mempunyai nilai limit pada x mendekati c , dengan c adalah bilangan real dan n adalah bilangan positif.
 $\lim_{x \rightarrow c} [f(x)]^n = [\lim_{x \rightarrow c} f(x)]^n$
 (Sudianto Manullang, dkk, 2017)

Menentukan Nilai Limit Fungsi

Misalkan f sebuah fungsi $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ dan misalkan L, c bilangan real.

$\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$ jika dan hanya jika $\lim_{x \rightarrow c^-} f(x) = L = \lim_{x \rightarrow c} f(x) = \lim_{x \rightarrow c^+} f(x)$ Nilai L yang kita maksud adalah bentuk tentu limit. Jadi, jika kita substitusikan nilai c ke fungsi $f(x)$ sehingga $f(c)$ adalah bentuk-bentuk tak tentu seperti $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, \infty - \infty, 0^0, \infty^\infty$ dan lain-lain oleh karena itu, misi kita dalam limit fungsi adalah mencari bentuk tentu dari limit fungsi, dengan langkah-langkah berikut:

1. Substitusikan $x = c$ ke fungsi sehingga diperoleh $f(c) = L$ (L adalah nilai tentu).
2. Jika $f(c)$ bentuk tak tentu maka kita harus mencari bentuk tentu limit fungsi tersebut dengan memilih strategi: mencari beberapa titik pendekatan (numerik), memfaktorkan, perkalian sekawan, dll.

(Bornok Sinaga, dkk, 2014)

Metodologi

Partisipan

Kegiatan ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2017/2018 di SMA Negeri 21 Medan, Indonesia. Lokasi sekolah ini di Jl. Keramat Indah/Selambo Ujung Medan. Selama kegiatan berlangsung, penulis melibatkan siswa/siswi kelas XI IPA 3 dengan jumlah 37 siswa yang terdiri dari 11 siswa dan 26 siswi.

Desain Kegiatan

Menurut Sarwono (2006) desain penelitian bagaikan sebuah peta jalan bagi peneliti yang menuntun serta menentukan arah berlangsungnya proses penelitian secara benar dan tepat sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, tanpa desain yang benar seorang peneliti tidak akan dapat melakukan penelitian dengan baik karena yang

bersangkutan tidak mempunyai pedoman arah yang jelas.

Desain Penelitian Deskriptif dilakukan dengan tujuan untuk mendiskripsikan atau menggambarkan fakta-fakta mengenai populasi secara sistematis, dan akurat. Dalam penelitian deskriptif fakta-fakta hasil penelitian disajikan apa adanya. Hasil penelitian deskriptif sering digunakan, atau dilanjutkan dengan dilakukannya penelitian analitik. (Nursalam, 2003: 83-84).

Berikut merupakan jadwal yang dilakukan peneliti dalam melaksanakan kegiatan.

Hari, Tanggal	Kegiatan
Selasa, 2 Mei 2018	Memilih bahan materi yang ingin diteliti serta menyiapkan soal pretest yang akan diberikan kepada siswa
Selasa, 9 Mei 2018	Mengunjungi SMA Negeri 21 Medan sebagai lokasi kegiatan dan melakukan pertemuan pada Wali Kepala Sekolah untuk meminta izin melakukan penelitian.
Jumat, 11 Mei 2018	Melakukan kegiatan dengan memberikan soal pretest kepada siswa-siswa kelas XI MIA 3 untuk melihat pemahaman siswa mengenai limit fungsi

Tabel 4: Jadwal kegiatan

Pengumpulan Data

Metode Pengumpulan Data adalah Teknik atau cara-cara yang dapat digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data. Sedangkan Instrumen Pengumpulan Data adalah Alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatan pengumpulan data agar menjadi lebih mudah dan sistematis. Data yang dikumpulkan dalam penelitian akan digunakan untuk menguji hipotesis atau menjawab pertanyaan atau masalah yang telah dirumuskan, dan yang pada akhirnya akan dipergunakan sebagai dasar dalam pengambilan kesimpulan atau keputusan. Oleh karena itu, Data harus merupakan Data

yang baik dan benar. Agar Data yang dikumpulkan baik dan benar, maka Instrumen atau Alat Bantu Pengumpulan Datanya juga harus Baik dan Benar. Berikut jenis data yang dikumpulkan dalam kegiatan ini.

Jenis Data	Instrumen
Pre Test	Soal pre test serta lembar kerja siswa
Pengamatan/Observasi	Melakukan pengamatan langkah-langkah pekerjaan siswa
Dokumentasi	Pengambilan gambar hasil kerja siswa

Tabel 5: Pengambilan Data

Hasil Kegiatan

1. Data Hasil Pekerjaan Siswa

Dalam pelaksanaan kegiatan ini, penulis memberikan beberapa pertanyaan mengenai limit fungsi, beberapa pertanyaan tersebut sebagai berikut:

Pre Test

1. What do you know about Limit? And give an example of limit in daily life.
2. Mention all the properties of Limit that you know!
3. Find the Limit of $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - x - 6}{x - 3}$
4. Find the Limit of $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{x - 1}$
5. Find the Limit of $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x - 5}{2 - 3x}$

Berikut adalah data mengenai siswa yang dapat menjawab soal pretest:

Butir Soal (Nomor)	Banyak siswa yang menjawab soal	Banyak siswa yang tidak menjawab soal
1	36	1
2	27	10
3	37	-
4	37	-
5	37	-

Tabel 6: Data siswa yang menjawab soal pretest

Berdasarkan table 1. Ditemukan masalah yang dihadapi siswa dalam menyelesaikan soal 1

dan 2. Dari setiap keseluruhan tindakan ada siswa yang mengalami miskonsepsi saat mengerjakan soal tes. Pada soal nomor 1 siswa-siswa tersebut menjawab soal dengan 7 jawaban yang berbeda, pada soal nomor 2 siswa-siswa tersebut menjawab dengan 8 jawaban yang berbeda sedangkan pada soal no 3,4, dan 5 siswa-siswa tersebut mampu menyelesaikan masalah terkait menghitung nilai limit fungsi. Dari data hasil pretest yang diberikan, penulis menganalisis jawaban dari soal no 1 dan 2 mengenai kesalahan konsep pada materi limit fungsi.

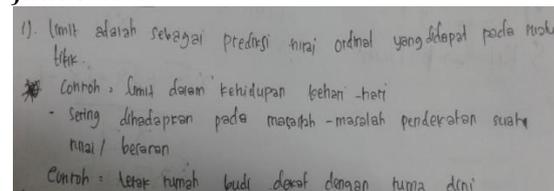
2. Analisis Jawaban Hasil Kerja Siswa

Analisis Jawaban:

Soal Nomor 1.

Pada soal nomor 1, siswa diminta mampu mendeskripsikan konsep limit fungsi dan mampu menerapkan konsep limit dalam kehidupan sehari-hari.

Jawaban 1:

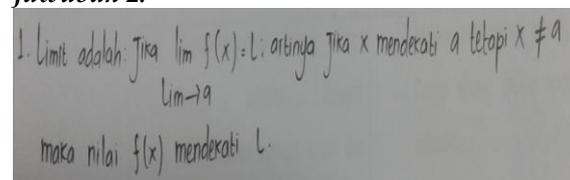


Gambar 3: Lembar kerja siswa jawaban 1 soal nomor 1

Pada gambar di atas, siswa menjelaskan bahwa limit adalah sebagai prediksi nilai ordinal yang di dapat pada suatu titik dan siswa memberikan contoh limit ke dalam kehidupan sehari-hari pada masalah-masalah pendekatan nilai/besaran seperti letak rumah budi dekat dengan rumah dini.

Dalam kasus ini, siswa tidak mampu menjelaskan limit secara matematis dan tidak dapat memberikan contoh limit dalam kehidupan sehari-hari sehingga hal ini menyebabkan siswa kurang menguasai konsep limit tersebut.

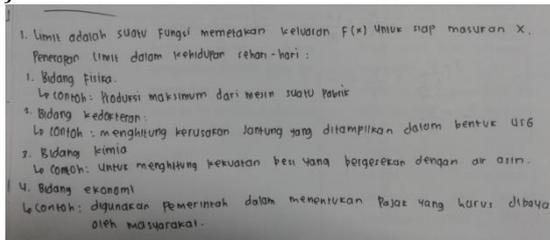
Jawaban 2:



Gambar 4: Lembar kerja siswa jawaban 2 soal nomor 1

Pada gambar di atas, siswa menuliskan bahwa limit adalah jika $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$; artinya jika x mendekati a tetapi $x \neq a$ maka nilai $f(x)$ mendekati L . Dalam kasus ini siswa mengerti konsep limit secara matematis hanya saja siswa tidak mampu memberikan contoh implementasi limit di dalam kehidupan sehari-hari

Jawaban 3:



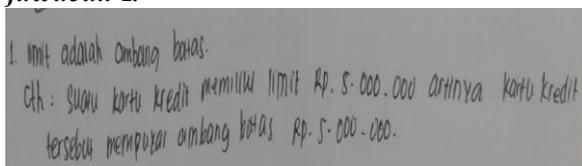
Gambar 5: Lembar kerja siswa jawaban 3 soal nomor 1

Pada gambar di atas, siswa menjawab bahwa limit adalah suatu fungsi memetakan keluaran $f(x)$ untuk setiap masukkan x . Penerapan limit dalam kehidupan sehari-hari:

1. Bidang fisika → Produksi maksimum dari mesin suatu produk
2. Bidang kedokteran → menghitung kerusakan jantung yang ditampilkan dalam bentuk USG
3. Bidang kimia → untuk menghitung kekuatan besi yang bergesekan dengan air asin
4. Bidang ekonomi → digunakan pemerintah dalam menentukan pajak yang harus dibayar oleh masyarakat

Pada kasus ini siswa belum mampu menjelaskan dengan tepat tentang limit akan tetapi siswa sudah mampu memberikan contoh tentang limit di kehidupan sehari-hari.

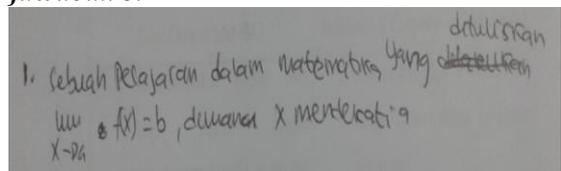
Jawaban 4:



Gambar 6: Lembar kerja siswa jawaban 4 soal nomor 1

Pada gambar di atas, siswa menjelaskan bahwa limit adalah ambang batas. Contoh: suatu kartu kredit memiliki limit Rp 5.000.000 artinya kartu kredit tersebut mempunyai ambang batas Rp 5.000.000. Dalam kasus ini, siswa belum mampu memahami konsep limit secara matematis. Siswa hanya mengetahui definisi limit secara umum yaitu ambang batas sehingga siswa hanya dapat memberikan contoh berdasarkan definisi limit yang dia ketahui.

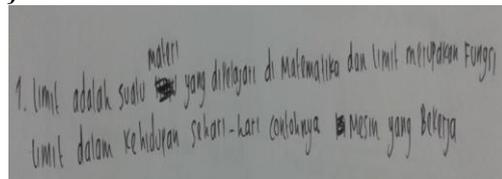
Jawaban 5:



Gambar 7: Lembar kerja siswa jawaban 5 soal nomor 1

Berdasarkan gambar di atas, siswa menjelaskan bahwa limit adalah suatu pelajaran matematika yang dituliskan $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = b$, dimana x mendekati a . Pada kasus ini siswa hanya mengetahui bahwa limit adalah salah satu pelajaran matematika dan menuliskan secara sistematis bentuk limit oleh sebab itu siswa tidak dapat memberikan contoh implementasi limit di kehidupan sehari-hari.

Jawaban 6:

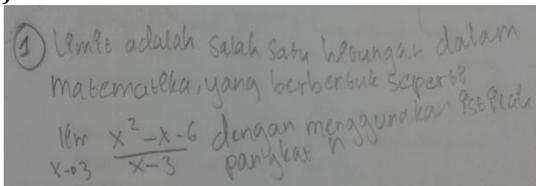


Gambar 8: Lembar kerja siswa jawaban 6 soal nomor 1

Berdasarkan gambar di atas, siswa menjawab bahwa limit adalah suatu materi yang dipelajari di matematika dan limit merupakan fungsi limit dalam kehidupan sehari-hari. Contohnya mesin yang bekerja. Pada kasus ini, siswa tidak memahami pengertian dari limit, siswa hanya mampu menjelaskan bahwa limit adalah suatu pelajaran matematika oleh sebab itu siswa tidak dapat

memberikan contoh tentang limit dengan benar dikarenakan ketidaktahuan siswa tentang limit itu sendiri.

Jawaban 7:



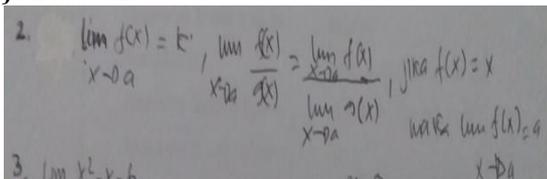
Gambar 9: Lembar kerja siswa jawaban 7 soal nomor 1

Pada gambar di atas, siswa menjelaskan bahwa limit adalah salah satu hubungan dalam matematika yang berbentuk seperti $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - x - 6}{x - 3}$ dengan menggunakan istilah pangkat n. berdasarkan deskripsi gambar di atas, siswa tidak mampu mendefinisikan limit dengan benar sehingga siswa tidak mengerti tentang limit dan menggunakan istilah yang tidak sesuai dengan konsep limit. Oleh sebab itu, siswa tidak dapat memberikan contoh limit dengan benar.

Soal Nomor 2:

Pada soal nomor 2, siswa diminta mampu menyebutkan dan mendeskripsikan sifat-sifat limit fungsi aljabar serta menerapkannya dalam pemecahan masalah.

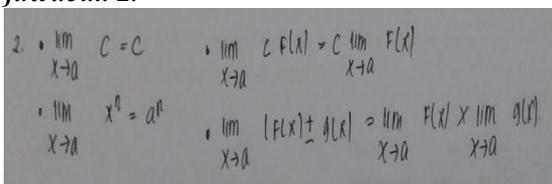
Jawaban 1:



Gambar 10: Lembar kerja siswa jawaban 1 soal nomor 2

Pada gambar di atas, siswa menjelaskan bahwa sifat-sifat limit fungsi yaitu $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = k$, $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{\lim_{x \rightarrow a} g(x)}$ jika $f(x) = x$ maka $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = a$. Pada kasus ini siswa mampu menyebutkan salah satu sifat limit dengan benar.

Jawaban 2:



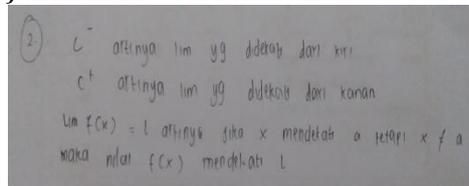
Gambar 11: Lembar kerja siswa jawaban 2 soal nomor 2

Berdasarkan gambar di atas, siswa menjelaskan bahwa sifat limit fungsi yaitu:

- $\lim_{x \rightarrow a} C = C$
- $\lim_{x \rightarrow a} x^n = a^n$
- $\lim_{x \rightarrow a} C f(x) = C \lim_{x \rightarrow a} f(x)$
- $\lim_{x \rightarrow a} f(x) \pm g(x) = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \pm \lim_{x \rightarrow a} g(x)$

Pada kasus ini siswa mampu menyebutkan 4 dari 8 sifat-sifat limit dengan benar tetapi pada sifat $\lim_{x \rightarrow a} f(x) \pm g(x) = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \pm \lim_{x \rightarrow a} g(x)$ siswa salah menuliskan persamaan dari salah satu sifat limit di atas.

Jawaban 3:



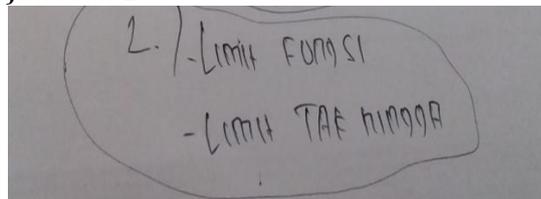
Gambar 12: Lembar kerja siswa jawaban 3 soal nomor 2

Berdasarkan gambar di atas, siswa menjelaskan bahwa sifat-sifat limit fungsi yaitu:

- C- artinya limit yang didekati dari kiri
- C+ artinya limit yang didekati dari kanan
- $\lim f(x) = L$ artinya jika x mendekati a tetapi $x \neq a$

Pada kasus ini, terletak kesalahan siswa dalam menjelaskan sifat-sifat limit fungsi. Sifat-sifat limit fungsi yang dituliskan oleh siswa bukanlah salah satu dari kedelapan sifat limit fungsi tetapi merupakan konsep dari limit sendiri.

Jawaban 4:

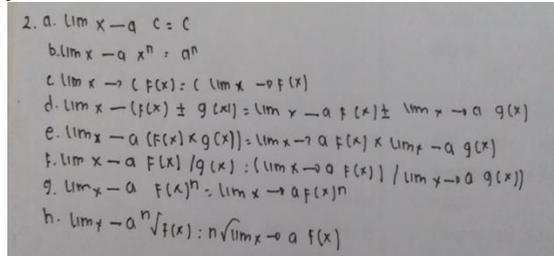


Gambar 13: Lembar kerja siswa jawaban 4 soal nomor 2

Pada gambar di atas, siswa menjelaskan bahwa sifat-sifat limit adalah limit fungsi dan limit tak hingga. Pada kasus ini, siswa tidak mampu menjelaskan secara tepat dan benar

sifat-sifat limit karena sifat-sifat limit yang dijelaskan oleh siswa bukanlah salah satu dari kedelapan sifat limit tetapi merupakan pembagian dari limit fungsi.

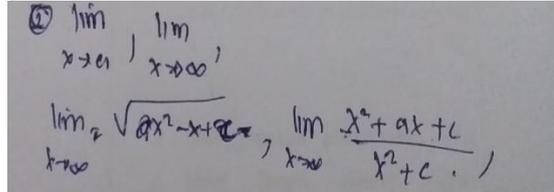
Jawaban 5:



Gambar 14: Lembar kerja siswa jawaban 5 soal nomor 2

Pada kasus ini siswa mampu menjelaskan dengan tepat dan lengkap kedelapan sifat-sifat limit fungsi.

Jawaban 6:



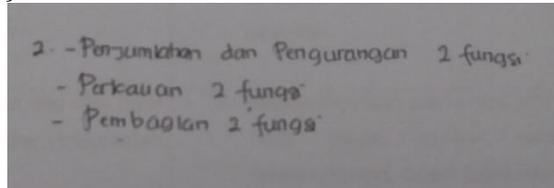
Gambar 15: Lembar kerja siswa jawaban 6 soal nomor 2

Pada gambar di atas, siswa menjelaskan bahwa sifat-sifat limit fungsi yaitu:

$\lim_{x \rightarrow a}$, $\lim_{x \rightarrow \infty}$
 $\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{ax^2 - x + c}$, $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + ax + c}{x^2 + c}$

Berdasarkan jawaban siswa di atas, siswa tidak mampu menjelaskan sifat limit fungsi dengan benar. Hal ini menyebabkan kesalahan pemahaman siswa mengenai limit.

Jawaban 7:

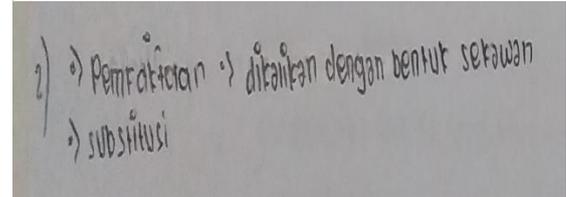


Gambar 16: Lembar kerja siswa jawaban 7 soal nomor 2

Berdasarkan gambar di atas, siswa menjelaskan bahwa sifat-sifat limit fungsi adalah penjumlahan dan pengurangan 2 fungsi, perkalian 2 fungsi, dan pembagian 2 fungsi. Pada kasus ini, siswa tidak dapat menjelaskan sifat-sifat limit fungsi dengan

benar. Jawaban siswa tersebut merupakan jenis-jenis operasi hitung dalam limit fungsi

Jawaban 8:



Gambar 17: Lembar kerja siswa jawaban 8 soal nomor 2

Pada gambar di atas, siswa menjelaskan bahwa sifat-sifat limit fungsi yaitu pemfaktoran, substitusi, dan dikalikan dengan bentuk sekawan. Hal ini menggambarkan bahwa siswa tidak mampu menjelaskan sifat-sifat limit fungsi dengan benar. Jawaban siswa di atas bukanlah sifat-sifat limit fungsi tetapi penjelasan bagaimana menentukan nilai limit fungsi.

Berikut data-data siswa yang menjawab pertanyaan dengan benar sesuai dengan deskripsi variasi jawaban.

Soal Nomor 1		Soal Nomor 2	
Jawaban Banyak Siswa Yang Menjawa b		Jawaban Banyak Siswa Yang Menjawa b	
Jawaban 1	2	Jawaban 1	2
Jawaban 2	13	Jawaban 2	3
Jawaban 3	3	Jawaban 3	2
Jawaban 4	3	Jawaban 4	4
Jawaban 5	8	Jawaban 5	5
Jawaban 6	5	Jawaban 6	1
Jawaban 7	2	Jawaban 7	6
		Jawaban 8	4
Tidak Menjawa b	1	Tidak Menjawa b	10

Tabel 7: Banyak siswa yang menjawab dari deskripsi variasi jawaban berbeda

Kesimpulan Analisis Jawaban Siswa:

Berdasarkan analisis lembar kerja siswa tersebut, terdapat beberapa variasi jawaban yang berbeda-beda sesuai dengan pemahaman siswa tersebut mengenai limit fungsi. Pada soal nomor 1, terdapat beberapa kesalahan konsep oleh siswa dalam mengartikan limit dan ketidakmampuan siswa mengaplikasikan limit fungsi tersebut ke dalam kehidupan sehari-hari. Pada soal nomor 2, terdapat beberapa kesalahan siswa dalam menyebutkan sifat-sifat limit fungsi, hal ini menyebabkan siswa tidak memahami materi limit dengan benar. Dalam hal ini juga siswa tidak mampu membedakan apa itu sifat, cara menentukan limit fungsi, jenis limit fungsi dan lain sebagainya. Berdasarkan kasus-kasus di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat miskonsepsi oleh siswa mengenai materi limit fungsi.

Pembahasan

Berdasarkan hasil kegiatan di atas, terjadi miskonsepsi siswa terhadap materi limit fungsi. Ditinjau dari hasil pre test, siswa masih kesulitan menjawab soal-soal dalam mengukur pemahaman siswa tentang limit. Hal ini dibuktikan dengan adanya jawaban-jawaban yang kurang tepat bahkan terdapat jawaban yang diluar dari ranah limit fungsi. Karena adanya miskonsepsi ini, peneliti menyarankan dalam pembelajaran limit fungsi guru menerapkan metode pendekatan pembelajaran matematika realistik. "Pendekatan pembelajaran matematika diartikan sebagai prosedur atau cara yang digunakan guru untuk menyampaikan bahan pembelajaran matematika agar siswa memperoleh sejumlah kompetensi yang diharapkan" (Windayana et al.2005: 22). Sebagaimana yang dikemukakan oleh Suwangsih dan Tiurlina (2009: 135) bahwa terdapat lima strategi utama dalam pendekatan pembelajaran matematika realistik:

a. Didominasi oleh masalah-masalah dalam konteks, melayani dua hal yaitu sebagai sumber dan sebagai terapan konsep matematika;

- b. Perhatian diberikan pada pengembangan model-model, situasi, skema, dan simbol-simbol;
- c. Sumbangan dari para siswa, sehingga siswa dapat membuat pembelajaran menjadi konstruktif, artinya siswa memproduksi sendiri dan mengkonstruksi sendiri (yang mungkin menjadi algoritma, rule, atau aturan), sehingga dapat membimbing para siswa dari level matematika informal menuju matematika formal;
- d. Interaktif sebagai karakteristik dari proses pembelajaran matematikanya; dan
- e. 'intertwinning' (membuat jalinan) antar topik atau antar pokok bahasan

Dalam pembelajaran matematika realistik, diawali dengan masalah kontekstual "dunia nyata", sehingga memungkinkan mereka menggunakan pengalaman sebelumnya secara langsung. Proses penyarian (inti) dari konsep yang sesuai dari situasi nyata, dinyatakan sebagai matematisasi konseptual. Melalui abstraksi dan formalisasi siswa akan mengembangkan konsep yang lebih komplit. Kemudian, siswa mengaplikasikan konsep-konsep matematika ke bidang baru dari dunia nyata (applied mathematization). Oleh karena itu, untuk menjabatani konsep-konsep matematika dengan pengalaman anak-anak sehari-hari perlu diperhatikan matematisasi pengalaman sehari-hari (mathematization of every day experience). Jadi pembelajaran matematika realistik diawali dengan fenomena, kemudian siswa dengan bantuan guru diberikan kesempatan menemukan kembali dan mengkonstruksi konsep sendiri. Setelah itu, diaplikasikan dalam masalah sehari-hari atau dalam bidang lain. (Drs. Kuntjojo, M.Pd., 2009)

Kesimpulan

Berdasarkan hasil kegiatan tentang miskonsepsi siswa tentang materi limit fungsi di kelas XI MIA 3 SMA Negeri 21 Medan Tahun Ajaran 2018/2019 dapat disimpulkan bahwa:

- i. Siswa masih kesulitan dalam mendeskripsikan tentang limit dikarenakan kurangnya pemahaman mengenai limit fungsi.
- ii. Akibat dari adanya miskonsepsi siswa dalam mendeskripsikan limit, siswa

kesulitan dalam menyebutkan contoh dari limit di kehidupan sehari-hari

- iii. Siswa tidak mampu menyebutkan sifat-sifat limit, hal ini terbukti dari kesalahan siswa dalam menuliskan sifat-sifat limit.
- iv. Terdapat miskonsepsi siswa tentang limit fungsi yang dikarenakan adanya kesalahan dalam mengubah informasi yang diminta, seperti siswa menuliskan cara bagaimana menentukan nilai limit fungsi pada pertanyaan menyebutkan sifat-sifat limit.

Berdasarkan kesimpulan kegiatan ini, peneliti menyarankan untuk menerapkan pembelajaran pendekatan realistik dalam upaya menamakan pemahaman konsep oleh siswa dengan bantuan guru sehingga siswa dapat menemukan kembali dan mengkonstruksi konsep sendiri.

Referensi

- Finney. (1994). *Limit Fungsi Terjemahan*. MA: Addison-Wesley.
- Kuntjojo. (2009). *Metodologi Penelitian*. Kediri: Usaha Nasional
- Manulang, Sudianto, dkk (2017). *Buku Guru Matematika kelas XI*. Jakarta: Kemendikbud 2014.
- Nursalam (2003). *Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan Pedoman Skripsi, Tesis dan Instrumen Penelitian Keperawatan*. Jakarta : Salemba Medika.
- Sinaga, Bornok dkk. (2014). *Buku Guru Matematika kelas X*. Jakarta: Kemendikbud 2014.
- Windayana, et.al. (2005). *Geometri Pengukuran dan Pengukuran*. Bandung: UPI PRESS.