

## Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Limit Fungsi Aljabar Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Lirung

Niklas B. Essing<sup>1\*</sup>, Santje M. Salajang<sup>2</sup>, Ontang Manurung<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Manado

\*e-mail: niklassessing0@gmail.com

### ABSTRAK

Dalam proses belajar matematika terlebih khusus materi limit fungsi aljabar, tidak selamanya berjalan lancar. Ada saja masalah yang ditemukan, terutama dalam penyelesaian soal. Siswa masih kurang dalam memahami konsep limit fungsi aljabar. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa dan faktor-faktor yang menyebabkan kesalahan yang dibuat oleh siswa. Penelitian ini bersifat deskriptif dan menggunakan pendekatan kualitatif. Dalam mengumpulkan data terdapat dua langkah. Langkah pertama memberikan soal tes tertulis yang terdiri dari 6 item tes dan langkah kedua melakukan wawancara dengan subjek terpilih mengenai kesalahan yang dibuat berdasarkan jenis kesalahan yang berbeda. Jenis data yang dianalisis adalah data kualitatif berupa gambar, tulisan, kata atau kalimat dari hasil tes tertulis dan hasil wawancara. Analisis data kualitatif dalam penelitian ini menggunakan metode analisis kesalahan, yaitu mengidentifikasi data kesalahan atau mengelompokkan jenis kesalahan serupa yang dilakukan oleh siswa. Kemudian tunjukkan jenis kesalahannya dan buat kesimpulan. Hasil menunjukkan kesalahan yang dibuat oleh siswa antara lain: kesalahan konsep, kesalahan prinsip, dan kesalahan prosedural. Penyebabnya yaitu siswa belum menguasai konsep limit fungsi aljabar, siswa belum terlalu menguasai materi-materi prasyarat menyelesaikan soal limit fungsi aljabar, Siswa tidak mengetahui langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan soal limit fungsi aljabar, siswa kurang teliti, siswa lupa penjumlahan akar, siswa tidak tahu notasi limit penting untuk ditulis, siswa lelah dan malas menulis notasi limit dari hasil wawancara, dan tidak lengkap dalam mengerjakan soal.

**Kata kunci:** Analisis, Jenis, Penyebab Kesalahan, Limit Fungsi Aljabar

### ABSTRACT

*In the process of learning mathematics, especially material limits algebraic functions, not always run smoothly. There are problems found, especially in problem-solving. Students are still lacking in understanding the concept of algebraic function limits. This study aims to determine the types of mistakes made by students and the factors that cause mistakes made by students. This research is descriptive and uses a qualitative approach. In collecting data there are two steps. The first step provides a written test question consisting of 6 test items and the second step is to interview the selected subject about mistakes made based on different types of errors. The type of data analyzed is qualitative data in the form of images, writings, words, or sentences for writing test results and interview results. Qualitative data analysis in this study using the error analysis method, namely identifying error data or grouping similar types of mistakes made by students. Then show me the type of mistake and conclude. The results show mistakes made by students, among others: conceptual errors, principle errors, and procedural errors. The reason is that students have not mastered the concept of algebraic function limit, students have not mastered the prerequisite materials to solve the problem of algebraic function limit, Students do not know the steps used to solve the problem of algebraic function limit, students are less thorough, students forget the summation of roots, students do not know the important limit notation to write, students are tired and lazy to write limit notation from interview results, and are incomplete in working on the problem.*

**Keywords:** Analysis, Type, Cause of Error, Algebraic Function Limit

### PENDAHULUAN

Matematika adalah studi tentang pola atau keteraturan (*pattern*) dan tingkatan (*order*). Hal ini menunjukkan bahwa guru matematika harus memfasilitasi siswanya untuk belajar berpikir

melalui keteraturan (*pattern*) dan tingkatan (*order*), Shadiq dalam Siagian (2016). Sedangkan Supardi dan Leonard dalam Sholihah & Mahmudi (2015) mengungkapkan bahwa siswa cenderung menganggap matematika sebagai pelajaran yang membosankan dan menakutkan karena penuh dengan angka dan rumus. Menurut Hasratuddin (2013) matematika belajar tentang keteraturan, tentang struktur terorganisir, konsep matematika disusun secara hirarkis, terstruktur dan sistematis, mulai dari konsep paling sederhana hingga konsep yang paling kompleks.

Berdasarkan wawancara dengan seorang guru matematika SMA Negeri 1 Lirung, di sekolah ini siswa kelas XI IPA masih memiliki tingkat pemahaman konsep yang rendah pada materi fungsi aljabar. Dari penuturannya, pemahaman konsep materi limit fungsi aljabar siswa kelas XI IPA yang diajarkannya masih rendah, karena siswa sering tidak memperhatikan penjelasan guru sehingga mereka melewatkan suatu penjelasan konsep yang penting. Hal ini membuat siswa kurang mengerti definisi materi limit fungsi aljabar dan sering bingung menggunakan pilihan rumus atau teorema untuk menyelesaikan soal. Siswa belum menguasai materi prasyarat untuk mengerjakan limit fungsi aljabar yaitu masih ada siswa yang memiliki kendala dalam operasi bilangan pecahan, pemfaktoran fungsi kuadrat, dan mengalikan akar sekawan suatu fungsi dalam pengerjaan soal. Kurangnya pemahaman siswa terhadap konsep limit fungsi aljabar materi prasyarat yang digunakan untuk mengerjakan soal limit fungsi aljabar membuat siswa banyak melakukan kesalahan.

Berdasarkan jawaban siswa saat ulangan harian limit fungsi aljabar, siswa belum bisa membedakan soal limit fungsi aljabar bentuk tentu dan tak tentu. Sehingga siswa menyelesaikan soal yang diberikan dengan mensubstitusi. Siswa sering lupa menuliskan simbol limit pada langkah-langkah penyelesaian soal. Adanya skor jika menjawab soal membuat siswa tetap berusaha menjawab soal walaupun langkah-langkah yang digunakannya salah atau tidak sesuai. Kesalahan konsep dan perhitungan yang dilakukan siswa ini akan berpengaruh pada langkah-langkah penyelesaian soal selanjutnya yang dapat membuat siswa melakukan kesalahan prinsip. Apabila kesalahan-kesalahan siswa tersebut tidak diperbaiki, siswa akan kembali melakukan kesalahan yang sama pada pelajaran selanjutnya.

Dari hasil penelitian dari Kamagi & Runtu (2020) disimpulkan bahwa kesalahan yang paling umum adalah kesalahan prinsip yaitu persentase 38,98%, kemudian kesalahan prosedur dengan persentase 30,51%, kemudian kesalahan fakta, kesalahan konsep, dan kesalahan inferensi 10,17%. Penyebabnya adalah mengerjakan soal dengan terburu-buru, tidak memahami konsep, tidak tahu menentukan hasilnya, tidak mengetahui prosedur operasi penghitungan angka yang benar, tidak mengetahui prosedur yang benar, tidak menyeluruh dalam mengerjakan soal, belum memahami konsep.

## METODE

Penelitian ini bersifat deskriptif dan menggunakan pendekatan kualitatif. Penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah limit fungsi aljabar. Tujuan khusus dari penelitian ini adalah untuk memecahkan masalah kesalahan limit fungsi aljabar yang dilakukan oleh siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Lirung. Sumber data adalah subjek dari mana data dapat diperoleh. Dalam penelitian ini yang menjadi sumber datanya adalah siswa yang memecahkan masalah limit fungsi aljabar.

Untuk memperoleh data yang valid, dalam penelitian ini peneliti menggunakan beberapa prosedur pengumpulan data, yaitu:

### a. Tes Tertulis

Tes merupakan alat (*instrument*) yang digunakan untuk mendapatkan informasi, Fenanlampir & Faruq (2015). Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes diagnostik untuk mengetahui langkah-langkah setiap siswa sehingga kesalahan siswa dapat ditemukan. Tes deskripsi adalah tes yang pertanyaannya memerlukan jawaban deskripsi. Tes deskripsi yang dimaksud adalah tes yang berisi soal limit fungsi aljabar berupa masalah dan penguraian sebagai jawabannya. Tes deskripsi dalam penelitian ini digunakan untuk mengumpulkan kesalahan siswa dalam memecahkan masalah limit fungsi aljabar. Dalam tes tersebut berisi 6

deskripsi pertanyaan. Pertanyaan disiapkan sesuai kisi-kisi pertanyaan yang telah dibuat, maka pertanyaan disetujui oleh supervisor dan validator.

#### b. Wawancara

Wawancara merupakan interaksi antara dua orang atau lebih dengan tujuan konsultasi, Juhara (2005). Menurut Herijulianti, Indriani, & Artini (2001) wawancara yaitu metode tanya jawab. Wawancara pula salah satu dari sebagian teknik atau metode dalam mengumpulkan informasi atau data. (Edi, 2016). Wawancara ialah sebuah bentuk tanya jawab dari informan dengan menghasilkan informasi tentang suatu masalah, Kamdhi (2002). Wawancara informan yang dimaksud adalah siswa sebagai sumber data dan informasi yang dilakukan dengan tujuan mengekstraksi informasi tentang fokus penelitian. Untuk mendapatkan data yang diinginkan, peneliti menggunakan pedoman wawancara yang dibuat setelah data hasil tes diperoleh. Subjek wawancara adalah siswa dengan kesalahan berbeda yang mewakili kesalahan siswa lain yang membuat kesalahan yang sama. Selanjutnya, pertanyaan yang diajukan siswa adalah sesuai dengan kesalahan yang dialami dalam mengerjakan pertanyaan yang disetujui oleh supervisor dan validator.

#### c. Dokumentasi

Dalam hal ini peneliti mengumpulkan dokumen sesuai dengan kebutuhan peneliti, seperti surat atau data dari sekolah tentang data guru dan siswa, serta bukti aktivitas yang diterbitkan oleh sekolah dan foto-foto dari kegiatan yang dilakukan oleh peneliti di lapangan.

Menurut Sugiyono (2011) bahwa analisis data adalah proses menemukan dan menyusun data secara sistematis yang diperoleh dari hasil tes tertulis, wawancara, dan dokumentasi, dengan mengatur data ke dalam kategori, menggambarkan menjadi satuan, melakukan sintesis, menyusun pola, memilih mana yang penting dan harus dipelajari, dan membuat kesimpulan yang lebih mudah dipahami oleh diri sendiri atau orang lain.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penyelesaian soal tes tertulis yang telah dilakukan siswa banyak kesalahan yang sama dilakukan siswa, yaitu kesalahan konsep, kesalahan prinsip, dan kesalahan prosedural.

### a. Kesalahan konsep

#### 1) Tidak memahami aturan-aturan limit fungsi aljabar

$$\textcircled{4} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+2} - \sqrt{2}}{x} = \frac{\sqrt{x+2} + \sqrt{2}}{x+2 + \sqrt{2}} = \frac{x+2-2}{x(\sqrt{x+2} + \sqrt{2})}$$

$$= \frac{x}{x(\sqrt{x+2} + \sqrt{2})}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{0+2} + \sqrt{2}}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2} + \sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{4}} = \frac{1}{2}$$

$$\textcircled{5} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^3 + 3x^2}{x^2 + x} = \frac{x^2(x+3)}{x^2(1+x)}$$

$$= \frac{x+3}{1+x} = \frac{0+3}{1+0} = \frac{3}{1} = 3$$

$$\textcircled{6} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - x + 5}{x^2 - 3x + 2} = \frac{2 - \frac{x}{x} + \frac{5}{x^2}}{1 - \frac{3}{x} + \frac{2}{x^2}}$$

$$= \frac{2 - 0 + 0}{1 - 0 + 0} = \frac{2}{1} = 2$$

$$\textcircled{6} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x+1} - \sqrt{x}}{\sqrt{x+1} - \sqrt{x}} = \frac{\sqrt{x+1} - \sqrt{x}}{\sqrt{x+1} - \sqrt{x}} =$$

Gambar 1. SS12-2,4,5 dan 6

Jawaban SS12 pada **Gambar 1** menunjukkan SS12 mengabaikan notasi limit. Siswa sudah benar untuk langkah-langkah tapi notasi limit tidak diikuti sertakan dalam penyelesaian. Untuk mendapatkan pemahaman yang lebih jelas tentang kesalahan SS12, peneliti melakukan wawancara terkait jawaban SS12. Berikut ini adalah transkrip parsial dari wawancara SS12.

Peneliti : oh iya, apa tahu kekurangan dalam penyelesaian yang selesaikan ini?  
SS12 : tidak tahu.

Peneliti : pada umumnya langkah-langkah penyelesaiannya sudah betul tapi kekurangannya yaitu pada notasi limitnya, nomor 1 sudah betul karena ini sifatnya memang hasilnya konstanta, tapi nomor 2, 4, 5, dan 6 harus ada notasi limitnya.

SS12 : itu penting ya k notasi limitnya? Saya tidak tahu k jika notasi limitnya itu harus ditulis.

Peneliti : jika tidak ada notasi limit tetap dianggap salah.

Berdasarkan hasil wawancara diatas, SS12 tidak tahu notasi limitnya harus ditulis sebelum pendekatannya dijabarkan dan notasi limitnya tida penting untuk ditulis.

2) Tidak lengkap dalam memutuskan hasil akhir dari soal ditanyakan

$$\textcircled{6} \lim_{u \rightarrow \infty} \sqrt{u+1} - \sqrt{u} = \sqrt{u+1} - \sqrt{u} \times \frac{\sqrt{u+1} - \sqrt{u}}{\sqrt{u+1} - \sqrt{u}}$$

$$=$$

**Gambar 2.** SS12-6

Jawaban SS12 pada **Gambar 2** memperlihatkan bahwa SS12 tidak lengkap dalam menyelesaikan soal, terlihat hanya sebagian awal dan selanjutnya tidak dilanjutkan. Untuk mendapatkan pemahaman yang lebih jelas tentang kesalahan SS12, peneliti melakukan wawancara terkait dengan jawaban SS12. Berikut ini adalah transkrip parsial dari wawancara SS12.

Peneliti : kenapa nomor 6 tidak diteruskan De?

SS12 : iya saya bingung k kalau begitu.

Peneliti : bingung gimana De?

SS12 : sebelahnya tidak ada per jadi saya bingung.

Peneliti : oh kalau seperti ini De sama saja perkalian biasa. Jadi yang tidak ada pernyataan ini anggap saja pernyataan 1 jadi bisa dikalikan seperti nomor 4. Lalu De bisa kalikan biasa, maka penjabarannya maka penjabarannya  $x+1-x$  per akar  $x+1$ +akar $x$ , oh ini De salah tanda ya ini seharusnya positif bukan negatif. Jadi selanjutnya sisanya 1 karena  $x$  habis dikurangkan tapi jangan lupa notasi limitnya, terus setelah hasilnya seperti ini, dilimitkan maka hasilnya 0 per akar  $1+0+1$ , dijabarkan lagi menjadi 0 per akar  $1 +$  akar 1. Akar 1 boleh selesaikan seperti tadi jadi 2 akar 1 atau  $1 + 1$  tetap hasilnya 2, jadi hasilnya 0 per 2 sama dengan 0.

SS12 : oh jadi seperti itu ya k, jadi perkalian biasa ya k seperti nomor 4 ya, ok saya mengerti.

Berdasarkan hasil wawancara diatas, SS12 bingung mengalikan akar sekawan karena sama-sama tidak ada per yang seharusnya sama dengan perkalian biasa.

**b. Kesalahan prinsip**

## 1) Siswa tidak memahami sifat-sifat dalam operasi

$$\begin{aligned}
 6. \lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{x+1} - \sqrt{x} &= \sqrt{x+1} - \sqrt{x} \times \frac{\sqrt{x+1} + \sqrt{x}}{\sqrt{x+1} + \sqrt{x}} \\
 &= \frac{x+1 - x}{\sqrt{x+1} + \sqrt{x}} \\
 &= \frac{1}{\sqrt{x+1} + \sqrt{x}} \\
 &= \frac{1}{\sqrt{0+1} + \sqrt{0}} \\
 &= \frac{1}{\sqrt{1}}
 \end{aligned}$$

**Gambar 3.** SS8-6

Jawaban SS8 pada **Gambar 3** memperlihatkan bahwa SS8 salah dalam mengoperasikan hasil akhir dari langkah-langkah diatas. Untuk mendapatkan pemahaman yang lebih jelas tentang kesalahan SS8, peneliti melakukan wawancara terkait jawaban SS8. Berikut ini adalah transkrip parsial dari wawancara SS8.

- Peneliti : nomor 6 juga langsung menulis 1 per akar 0+1+ akar 0, tidak bagi dengan pangkat tertinggi.  
 SS8 : iya, saya juga lupa yang itu.  
 Peneliti : kenapa hasilnya akar 1 ?  
 SS8 : iya k saya salah seharusnya disitu 1 karena 1 per akar 1 sama dengan 1  
 Peneliti : oh gitu ya, tapi ini salah De. De lupa 1 per x itu limitnya 0. Jadi hasilnya 0 dan kayaknya De substitusi 0 disini makanya bisa jadi seperti ini.  
 SS8 : oh iya ya saya lupa k.  
 Peneliti : jadi limit ini sangat penting notasi limitnya De, dan jangan lupa juga perhatikan pendekatannya. Bisa jadi seperti De buat nomor 6 tadi.  
 SS8 : iya, saya akan lebih berhati-hati nantinya.

Berdasarkan hasil wawancara diatas, SS8 langsung menulis hasilnya dan tidak menjabarkannya. Lalu salah menjabarkan yang seharusnya limitnya sama dengan nol SS8 menulis satu. Kemudian salah juga mengoperasikan hasil akhir.

**c. Kesalahan prosedural**

## 1) Siswa keliru melakukan operasi

$$\begin{aligned}
 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+2} - \sqrt{2}}{x} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+2} - \sqrt{2}}{x} \times \frac{\sqrt{x+2} + \sqrt{2}}{\sqrt{x+2} + \sqrt{2}} \\
 \lim_{x \rightarrow 0} &= \frac{x+2 - 2}{x(\sqrt{x+2} + \sqrt{2})} \\
 \lim_{x \rightarrow 0} &= \frac{x}{x(\sqrt{x+2} + \sqrt{2})} \\
 \lim_{x \rightarrow 0} &= \frac{1}{\sqrt{x+2} + \sqrt{2}} \\
 \lim_{x \rightarrow 0} &= \frac{1}{\sqrt{0+2} + \sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2} + \sqrt{2}} = \frac{1}{2\sqrt{2}}
 \end{aligned}$$

$= \frac{1}{2} \sqrt{2}$

**Gambar 4.** SS13-4

Jawaban SS13 pada **Gambar 4** memperlihatkan bahwa SS13 salah melakukan operasi, SS13 keliru mengoperasikan hasil akhir dari penyelesaian diatas. Untuk mendapatkan pemahaman yang lebih jelas tentang kesalahan SS13, peneliti melakukan wawancara terkait jawaban SS13. Berikut ini adalah transkrip parsial dari wawancara SS13.

Peneliti : nomor 4 sudah betul De, tapi De lupa juga notasi limitnya setelah disubstitusi De masih tulis notasi limitnya. Dan juga hasil akhirnya masih salah De.

SS13 : terus hasilnya berapa k?

Peneliti : penjabaran 1 per 2 akar 2 bukan 1 per 2 akar 2, penjabarannya dikalikan akar pembilang dan penyebut, maka akar 2 per 2 akar 4 sama dengan akar 2 per 2 kali 2. Jadi hasilnya akar 2 per 4 De.

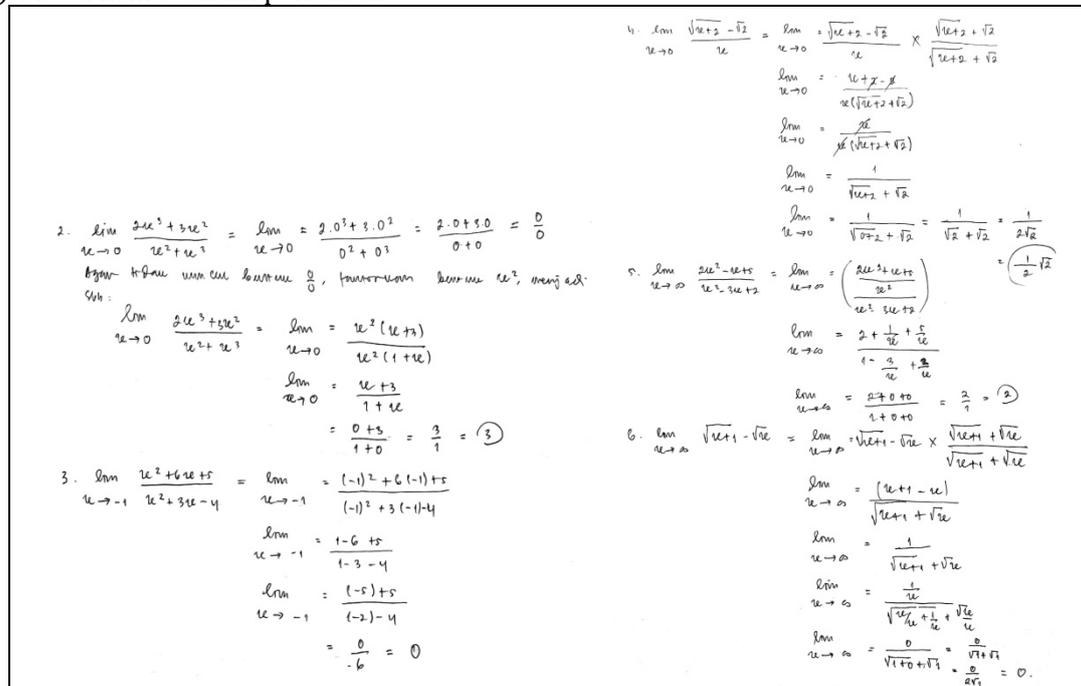
SS13 : oh jadi dikalikan akar ya k?

Peneliti : iya De, nomor 5 dan juga notasi limitnya masih De tulis. Padahal sudah dilimitkan.

SS13 : iya k saya lupa sekali kalau yang notasi limitnya.

Berdasarkan hasil wawancara diatas, SS13 salah menjabarkan satu per akar dua, dan lupa juga setelah disubstitusi notasi limitnya masih ditulis.

2) Siswa keliru dalam penulisan



Gambar 5. SS13-2,3,4,5 dan 6

Jawaban SS13 pada **Gambar 5** memperlihatkan SS13 salah dalam penulisan notasi limit dan langkah-langkah lainnya. Untuk mendapatkan pemahaman yang lebih jelas tentang kesalahan SS13, peneliti melakukan wawancara terkait jawaban SS13. Berikut ini adalah transkrip parsial dari wawancara SS13.

Peneliti : semuanya sudah benar langkah-langkah penyelesaiannya. Tapi kenapa notasi limitnya diluar sama dengan ?

SS13 : oh iya ya k saya lupa.

Peneliti : nomor 3 ini juga seharusnya notasi limitnya sudah tidak ada karena sudah disubstitusi.

SS13 : iya, saya lupa sekali, saya tidak lihat ulang, saya pikir sudah benar semua.

Peneliti : nomor 4 sudah betul, tapi lupa juga notasi limitnya setelah disubstitusi masih tulis limitnya dan juga hasil akhirnya masih salah.

Berdasarkan hasil wawancara diatas, SS13 lupa bahwa notasi limit ditulis sesudah sama dengan bukan sebelum sama dengan. Kemudian setelah disubstitusi SS13 masih menulis notasi limit seharusnya sudah tidak ditulis lagi karena SS13 lupa.

3) Tidak terstrukturanya langkah-langkah dalam menentukan nilai limit fungsi

Gambar 6. SS12-4

Jawaban SS12 pada **Gambar 6** diatas memperlihatkan bahwa SS12 melakukan kesalahan tanda dalam menyelesaikan langkah-langkah pada nomor 4. Untuk mengetahui lebih jelas, peneliti melakukan wawancara dengan SS12. Berikut transkrip sebagian dari wawancara dengan SS12.

Peneliti : iya, nomor 4 kenapa ini sama dengan dan ini juga  $x+2$  apa ini ?

SS12 : oh iya k itu sebenarnya  $x$  dan ini akar  $x+2$  + akar 2.

Peneliti : oh jadi begitu, terus kenapa penjabarannya langsung disubstitusi 0 ?

SS12 : iya, supaya cepat, jadi langsung saya tulis begitu.

Berdasarkan hasil wawancara diatas, SS12 menulis kali dengan sama dengan, lalu mensubstitusi nol tidak menjabarkan satu-satu alasannya supaya cepat.

Berdasarkan hasil analisis kesalahan-kesalahan di atas, maka peneliti menyimpulkan kesalahan yang dibuat siswa dalam menyelesaikan soal limit fungsi aljabar. Berikut pada **Tabel 1** menunjukkan jenis-jenis kesalahan siswa dan **Tabel 2** menunjukkan rangkuman dalam menyelesaikan soal tes tertulis.

Tabel 1. Jenis-Jenis Kesalahan yang Dilakukan Siswa

SS	Nomor Soal					
	1	2	3	4	5	6
1		E1	E3			
2		E1		E1, E3	E1, E3	
3		E1, E2, E3		E1	E1	
4				E3		
5		E1		E3	E3	
6		E1	E3	E3	E3	
7		E1	E3			
8				E1, E3	E1	E1, E2
9		E1	E3			
10		E1	E3			
11		E1	E3			
12		E1		E1, E3	E1	E1
13		E3	E3	E3	E3	E3

Jenis Kesalahan	Banyaknya Siswa Melakukan Kesalahan Dari Keseluruhan Jawaban
E1	11
E2	2
E3	13

Keterangan

E1 : Kesalahan Konsep

E2 : Kesalahan Prinsip

E3 : Kesalahan Prosedural

**Tabel 2.** Rangkuman kesalahan siswa

No	Jenisj Kesalahan	Nomor Soal					
		1	2	3	4	5	6
<b>Kesalahan Konsep</b>							
1	1. Salah dalam menentukan penyelesaian limit dari sebuah fungsi	-	1	-	1	1	1
	2. Tidak memahami aturan-aturan limit fungsi aljabar	-	10	-	4	4	2
	3. Tidak lengkap dalam memutuskan hasil akhir dari soal yang ditanyakan	-	-	-	-	-	1
<b>Kesalahan Prinsip</b>							
2	1. Siswa tidak paham prinsip pemfaktoran	-	-	-	-	-	-
	2. Siswa tidak paham sifat-sifat aljabar	-	-	-	-	-	-
	3. Siswa tidak paham sifat-sifat dalam operasi	-	1	-	-	-	1
	4. Siswa tidak memahami prinsip eksponen	-	-	-	-	-	-
	5. Siswa tidak kuasai materi prasyarat dalam penggunaannya untuk menentukan nilai limit sebuah fungsi	-	-	-	-	-	-
<b>Kesalahan Prosedural</b>							
3	1. Siswa keliru dalam mengoperasikan	-	1	-	3	-	-
	2. Siswa keliru dalam penulisan	-	1	1	2	1	1
	3. Siswa keliru dalam substitusi	-	-	-	-	-	-
	4. Tidak terstrukturnya langkah-langkah dalam menentukan nilai limit fungsi	-	-	6	4	3	-

Berdasarkan **Tabel 2** di atas, selanjutnya ringkasan kesalahan yang dibuat siswa saat menyelesaikan soal tes tertulis:

**a. Kesalahan konsep**

- 1) Siswa tidak menuliskan notasi limit dalam langkah-langkah penyelesaian sebelum mensubstitusi atau menjabarkan limitnya, dengan alasan lelah dan malas.
- 2) Siswa tidak melanjutkan penyelesaian nomor enam karena tidak tahu mengalikan akar sekawan.
- 3) Siswa tidak menuliskan notasi limit dan fungsinya sebelum menyelesaikan soal.

**b. Kesalahan prinsip**

- 1) Siswa salah menjabarkan limit tak hingga satu per  $x$
- 2) Siswa salah menjabarkan nol pangkat dua per nol pangkat dua sehingga menghasilkan satu.

**c. Kesalahan prosedural**

- 1) Siswa siswa keliru menjumlahkan akar dua tambah akar dua, sehingga menghasilkan akar empat
- 2) Siswa siswa keliru menjabarkan satu per akar 1, sehingga menghasilkan akar 1.
- 3) Siswa keliru menuliskan notasi limit dahulu kemudian sama dengan baru fungsinya ditulis.
- 4) Siswa keliru menuliskan notasi limit yang sudah disubstitusi atau sudah dijabarkan limitnya yang seharusnya sudah tidak lagi ditulis tapi masih ditulis.
- 5) Siswa salah menjabarkan satu per dua akar dua yang seharusnya hasilnya akar dua per empat.

- 6) Siswa salah menulis kali dengan sama dengan.
- 7) Siswa tidak menuliskan lengkap penjabaran dalam langkah-langkah penyelesaian.
- 8) Siswa tidak melanjutkan menulis notasi limit dan fungsinya hanya menulis lim saja.

**Tabel 3** berikut menunjukkan persentase siswa yang melakukan kesalahan kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Lirung dalam menyelesaikan soal tes tertulis:

**Tabel 3. Persentase Kesalahan Siswa**

Jenis Kesalahan	Banyaknya Siswa Melakukan Kesalahan Dari Keseluruhan Jawaban	Persentase
E1	11	14,1%
E2	2	2,6 %
E3	13	16,7 %

Keterangan

E1 : Kesalahan Konsep

E2 : Kesalahan Prinsip

E3 : Kesalahan Prosedural

Persentase kesalahan siswa berdasarkan jenis kesalahan pada **Tabel 3** diatas dapat dihitung dengan rumus :

$$E\% = \frac{Q}{B} \times 100\%$$

Keterangan

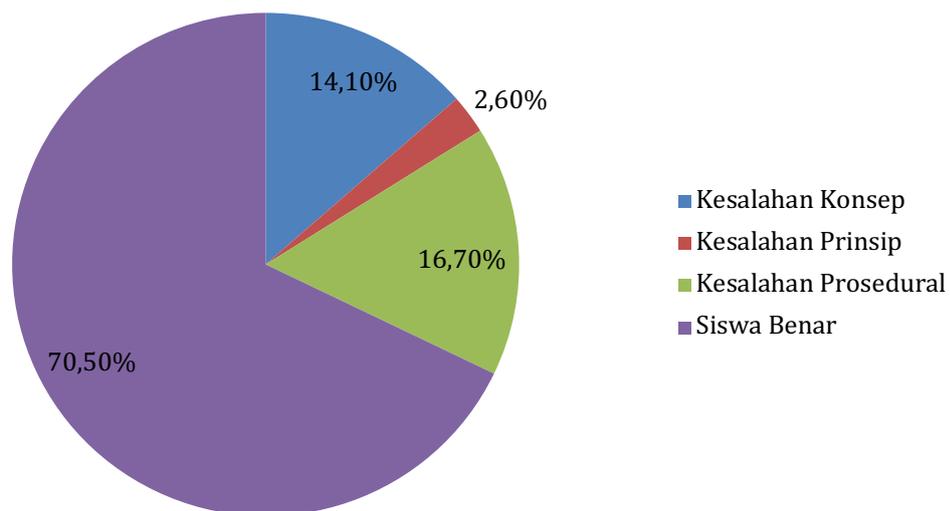
E% : Persentase jenis kesalahan siswa dari tiap kategori

Q : Jumlah siswa dengan jawaban yang salah untuk setiap jenis kesalahan

B : Jumlah siswa yang mengikuti tes tertulis dikalikan dengan jumlah soal,

Teleswara (2016)

Berikut **Gambar 7** disajikan persentase jenis kesalahan.



**Gambar 7.** Persentase Jenis Kesalahan

Peneliti melakukan wawancara dengan siswa terpilih bertujuan mengetahui apa yang menyebabkan siswa keliru menyelesaikan tes tertulis limit fungsi aljabar. Disamping itu, untuk menunjukkan cara berpikir siswa saat menghadapi soal tes tertulis. Dari hasil wawancara dapat diketahui bahwa faktor-faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan yaitu (1) Siswa belum menguasai konsep seperti menulis notasi limit sebelum dan sesudah dijabarkan. (2) Siswa belum terlalu menguasai materi-materi yang mendukung prasyarat menyelesaikan soal limit fungsi aljabar seperti menjumlahkan akar, dan mengalikan akar sekawan. (3) Siswa tidak mengetahui langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan soal limit fungsi aljabar atau sembarang mengerjakan. (4) Siswa kurang teliti dalam mengerjakan langkah-langkah penyelesaian soal limit fungsi aljabar. (5) Siswa lupa penjumlahan akar, dan mengalikan akar yang seharusnya dijumlahkan. (6) Siswa tidak tahu bahwa notasi limit sangatlah penting. (7) Siswa malas dan lelah menulis notasi limit. (8) Siswa mengabaikan langkah-langkah penting dan tidak lengkap dalam mengerjakan soal.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal limit fungsi aljabar kelas XI IPA SMA Negeri 1 Lirung, terdapat tiga jenis kesalahan yaitu 1) Kesalahan Konsep: tidak menuliskan notasi limit, 2) Kesalahan Prinsip: salah dalam mengoperasikan penjumlahan akar, dan 3) Kesalahan Prosedural: salah dalam penulisan atau keliru menulis penjabaran dari suatu limit. Jenis kesalahan konsep sebesar 14,10%, kesalahan prinsip 2,60%, dan kesalahan prosedural 16,70%.

### DAFTAR PUSTAKA

- Edi Fandi Rosi Sarwo. (2016). *Teori Wawancara Psikodignostik*. Yogyakarta: Leutikaprio.
- Fernanlampir, A., Faruq, M.M. (2015). *Tes dan Pengukuran dalam Olahraga*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Hasratuddin. (2013). Membangun Karakter Melalui Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika Paradikma*, 6(2), 130-141.
- Herijulianti, E., Indriani, T.S., Artini, S. (2001). *Pendidikan Kesehatan Gigi*. Jakarta: EGC.
- Juhara, E. (2005). *Cendekia Berbahasa*. Jakarta. PT Setia Purna Inves.
- Kamagi, T.M., & Runtu, P.V.J. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII SMP Katolik Sta. Rosa de Lima Tondano Dalam Menyelesaikan Soal Pada Materi Relasi dan Fungsi. *MARISEKOLA: Jurnal Matematika Riset Edukasi dan Kolaborasi*, 02(01), 33-38.
- Kamdhi, J.S. (2002). *Terampil Berwicara*. Jakarta: Grasindo.
- Sholihah, D., Mahmudi, A. (2015). Keefektifan Experiential Learning Pembelajaran Matematika MTs Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*. 02(2), 175-185.
- Siagian, M. (2016). Kemampuan Koneksi Matematika Dalam Pembelajaran Matematika. *Journal of Mathematics Education and Science (MES)*. 02(1), 58-67.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Teleswara, D. (2016). *Analisis Kesalahan Siswa Dalam Mengerjakan Soal-Soal Limit Fungsi Aljabar Kelas XI IPA SMA Pangudi Luhur St. Vincentius Giriwoyo Tahun Ajaran 2014/2015*. Skripsi, FKIP, Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.