

## ANALISIS KESALAHAN SISWA PADA PERBANDINGAN TRIGONOMETRI BERDASARKAN TEORI NEWMAN

Kristiani<sup>1\*</sup>, Gianti Anjarwati<sup>2</sup>, M. Khafid Irsyadi<sup>3</sup>, Sitta Khoirin Nisa<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Pendidikan Matematika (Kampus Blitar) FST Universitas PGRI Adi Buana  
Jl. Dukuh Menanggal XII/4 Surabaya, Indonesia

Email: [kristiani@unipasby.ac.id](mailto:kristiani@unipasby.ac.id)<sup>1\*</sup>, [giantianjrwt@gmail.com](mailto:giantianjrwt@gmail.com)<sup>2</sup>, [khafid@unipasby.ac.id](mailto:khafid@unipasby.ac.id)<sup>3</sup>,  
[sitta@unipasby.ac.id](mailto:sitta@unipasby.ac.id)<sup>4</sup>

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui jenis kesalahan siswa pada materi trigonometri berdasarkan Teori Newman dan penyebab kesalahan tersebut. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan jenis penelitian deskriptif. Instrumen penelitian berupa tes, wawancara, dan dokumentasi. Dalam penelitian ini mengambil 3 subjek dengan kemampuan yang berbeda yaitu siswa dengan kemampuan tinggi, siswa dengan kemampuan sedang dan siswa dengan kemampuan rendah. Berdasarkan hasil penelitian, didapat kesimpulan bahwa: jenis kesalahan yang paling sering dilakukann oleh siswa yang pertama adalah kesalahan *comprehension* atau kesalahan dalam memahami informasi. Kedua, kesalahan *process skill* atau kesalahan keterampilan proses perhitungan. Ketiga, kesalahan *transformation* atau kesalahan menentukan rumus dimana siswa salah dalam menuliskan rumus yang akan digunakan. Keempat, *kesalahan encoding*. Faktor penyebabnya adalah siswa kurang memahami konsep materi trigonometri dan tidak menguasai konsep sehingga siswa tidak mampu mengaitkan dengan materi sebelumnya. Siswa kurang mengetahui teknik penyelesaian soal, kurang teliti dalam mengerjakan dan tergesa-gesa atau tidak dapat memanfaatkan waktu yang diberikan.

**Kata Kunci:** Analisis, kesalahan, trigonometri, Teori Newman.

### ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the types of student errors in trigonometry material based on Newman's theory and the causes of these errors. This study uses a qualitative approach and descriptive research type. Research instruments in the form of tests, interviews, and documentation. In this study, 3 subjects with different abilities were taken, namely students with high abilities, students with moderate abilities and students with low abilities. Based on the results of the study, it was concluded that: the most frequent types of errors made by the first students were comprehension errors or errors in understanding information. Second, process skill errors or calculation process skill errors. Third, the transformation error or error determines the formula where students are wrong in writing the formula to be used. Fourth, encoding errors. The causative factor is that students do not understand the concept of trigonometry material and do not master the concept so that students are unable to relate it to the previous material. Students do not know the problem-solving techniques, are not careful in working and are in a hurry or cannot take advantage of the time allotted.

**Keywords:** Analysis, error, trigonometry, Newman Theory.

## PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu yang selalu berkembang sesuai dengan tuntutan kebutuhan manusia akan teknologi (Raduan, 2010). Matematika salah satu mata pelajaran yang diajarkan di setiap jenjang sesuai dengan tingkatan kebutuhan setiap jenjang pendidikan tersebut. Matematika merupakan ilmu yang mampu mengasah kemampuan logika berpikir dan analisis (Andriani dkk., 2017). Di Indonesia, matematika merupakan salah satu mata pelajaran utama di jenjang pendidikan dasar sampai dengan pendidikan menengah atas (Kamarullah, 2017).

Salah satu materi matematika yang sulit dikuasai oleh sebagian siswa adalah materi trigonometri (Nurafni dkk., 2020). Trigonometri merupakan materi dengan konsep yang akan terus berkembang dan bukan materi hafalan sehingga apabila siswa belum menguasai konsep materi sebelumnya maka dikhawatirkan akan mengalami kesulitan dalam materi selanjutnya (Jingga dkk., 2017). Salah satu pembahasan dalam trigonometri tentang perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, perbandingan untuk sudut khusus, perbandingan trigonometri sudut-sudut pada semua kuadran, perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut berelasi, koordinat kartesius dan koordinat kutub, aturan sinus dan kosinus, luas segitiga,

rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut, dan persamaan trigonometri. Meskipun SMK adalah sekolah yang kejuruan tetapi materi trigonometri tetap diajarkan di jenjang SMK.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap salah satu guru matematika di kelas X APAPL SMKN 1 Bakung mengungkapkan bahwa pada tahun pelajaran sebelumnya siswa kesulitan pada materi trigonometri. Sebanyak 30% siswa yang mengalami kesalahan dalam memahami informasi pada soal. Sebanyak 60% siswa kebingungan ketika mendapati soal dengan banyak bahasa matematika. Dan hanya 10% siswa yang tidak mengalami kesulitan dalam pengerjaan soal. Selain itu, siswa juga sering mengalami kesalahan dalam melakukan keterampilan proses pada konsep matematika dimana siswa lebih mengutamakan hasil akhir daripada langkah-langkahnya.

Kesalahan-kesalahan ini perlu diketahui agar lebih mudah mencari solusi dan bagian mana saja yang perlu ditekankan dalam pembelajaran, sehingga kesalahan-kesalahan tersebut dapat diminimalisir (Listiana & Sutriyono, 2018). Tentunya banyak faktor yang melatarbelakangi kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa. Oleh karena itu, dari kesalahan-kesalahan yang ditemukan selanjutnya dapat ditelusuri faktor-faktor

penyebab terjadinya kesalahan (Karnasih, 2015)

Salah satu cara untuk menganalisis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika adalah Teori Newman (dalam Singh dkk., 2010; Kania & Arifin, 2019; Qomari dkk., 2019) disebutkan bahwa terdapat 5 tipe kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal matematika, yaitu (1) *reading error* (kesalahan membaca) terjadi karena siswa salah membaca soal; (2) *comprehension error* (kesalahan memahami); (3) *transform error* (kesalahan dalam transformasi); (4) *weakness in process skill*; (5) *encoding error*.

Penelitian tentang analisis kesalahan dengan newman antara lain penelitian oleh (Baharuddin, 2021) menyatakan bahwa hasil jawaban siswa diperoleh rata-rata tingkat kesalahan siswa saat menjawab soal cerita SPLTV sebanyak 34,4% dan sisanya 65,6% siswa dapat menjawab dengan baik dan benar. Dari dua soal yang diberikan, soal nomor 1 lebih banyak persentase siswa yang melakukan kesalahan, karena 39,2% lebih besar daripada 29,6%. Ada bermacam-macam kesalahan siswa, berdasarkan analisis kesalahan menurut Newman diperoleh kesalahan membaca sebesar 0% yang artinya tidak terdapat satupun siswa yang salah dalam membaca soal karena semua siswa membaca soal dengan baik,

kesalahan memahami sebesar 30,23% disebabkan siswa tidak menulis diketahui dan ditanya, kesalahan transformasi sebesar 20,93% disebabkan siswa belum mampu mentransformasikan soal yang diberikan menjadi bentuk matematis sehingga tidak bisa membuat model matematika, kesalahan keterampilan proses sebesar 24,42% disebabkan kurangnya ketelitian siswa dalam melakukan perhitungan yang mengakibatkan terjadinya kesalahan, dan kesalahan penulisan jawaban akhir sebesar 24,42% disebabkan siswa kurang lengkap ketika membuat kesimpulan.

Penelitian yang lain yang menggunakan analisis Newman adalah (Susilowati & Ratu, 2018) yang mengungkapkan bahwa Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesalahan yang dilakukan siswa pada tipe kesalahan I (*reading error*) sebesar 8,33%, tipe kesalahan II (*reading comprehension difficulty*) sebesar 13,64%, tipe kesalahan III (*transform error*) sebesar 14,39%, tipe kesalahan IV (*weakness in process skill*) sebesar 31,82%, tipe kesalahan V (*encoding error*) sebesar 31,82%. Scaffolding yang digunakan untuk mengatasi semua kesalahan hanya sampai pada scaffolding level 2.

Penelitian dari (Novianti & Riajanto, 2021) dengan subjek siswa SMK dan materi trigonometri mengungkapkan

penyebab kesulitan–kesulitan yang dialami oleh siswa SMK adalah siswa tidak terbiasa dalam memahami suatu masalah yaitu tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam menyelesaikan soal. Siswa tidak terbiasa menuliskan hasil akhir dari soal yang telah dikerjakan walaupun hasil yang ditemukannya itu benar, serta kurangnya pemahaman siswa dan pemahaman suatu konsep terhadap materi tersebut. Untuk memperbaiki kesulitan–kesulitan tersebut, perlu dilakukan proses pembelajaran yang lebih baik. Siswa harus lebih diarahkan pada pembelejaraan konsep dalam pembelajarannya. Pemahaman yang rendah menentukan hasil jawaban siswa pada menentukan hasil akhir. Siswa tidak hanya hafal rumus, akan tetapi untuk menentukan hasil akhirnya harus lebih bisa melakukan perhitungan yang benar.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti merasa penting untuk mendeskripsikan kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa berdasarkan Teori Newman dan faktor-faktor penyebabnya. Dengan mengetahui kesalahan yang dilakukan siswa diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi guru Matematika SMKN 1 Bakung untuk memperbaiki proses pembelajaran matematika di SMK. Jika kesalahan mengerjakan soal-soal semakin sedikit diharapkan perestasi belajar siswa juga meningkat.

## **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian ini adalah kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan di SMKN 1 Bakung di Jl. Yos Sudarso, Desa Bakung, Kecamatan Bakung, Kabupaten Blitar. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2021/2022 dengan jumlah siswa kelas X APAPL yang berjumlah 23 siswa. Pemilihan subjek penelitian adalah peneliti melakukan tes untuk materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku kepada seluruh siswa kelas X APAPL.

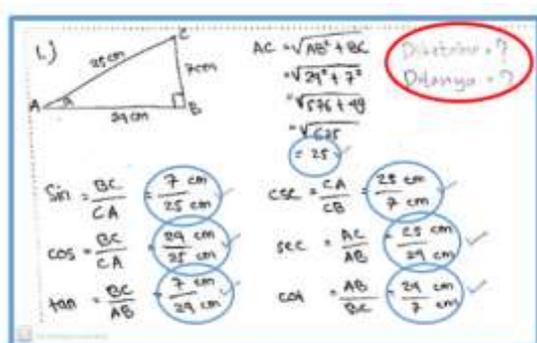
Hasil tes siswa dikelompokkan menjadi tiga kelompok yaitu kelompok nilai atas, kelompok nilai sedang, dan kelompok nilai bawah. Subjek penelitian sebanyak 1 siswa dari setiap kelompok secara acak, sehingga subjek penelitian yang akan dipilih sebanyak 3 siswa. Instrumen penelitian ini adalah tes dan pedoman wawancara. Tes diberikan pada seluruh siswa tetapi untuk wawancara diberikan terhadap 3 subjek penelitian yang terpilih. Instrumen yang digunakan sebelumnya divalidasi oleh Dosen Pendidikan matematika dan guru matematika. Setelah tes dinyatakan valid dan realibel tes digunakan untuk pengambilan data. Teknik analisis data penelitian ini adalah menggunakan reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis data diperoleh dari jawaban subjek pada soal nomor 1 sampai 4. Data dari penelitian yang diperoleh dapat disajikan sebagai berikut.

### Soal Nomor 1

Pada Subjek 1 (S-1) untuk soal pertama dapat di lihat pada Gambar 1 berikut ini.

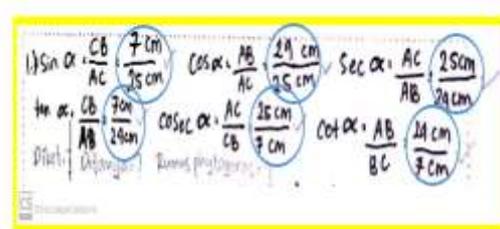


**Gambar 1.** Jawaban S-1 pada Soal Nomor 1

Berdasarkan jawaban dan hasil wawancara dari S-1 dapat digambarkan bahwa pada tahap *reading*, tidak melakukan kesalahan. S-1 dapat membaca informasi dari soal dengan baik dan cermat. Pada tahap *comprehension* melakukan kesalahan yaitu, S-1 belum dapat memahami informasi soal dengan baik, karena untuk informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam soal tidak ditulis di lembar jawaban. S-1 melakukan kesalahan dengan tidak menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam soal karena kebiasaan tidak menuliskan informasi dari soal dan tergesa-gesa dalam menyelesaikan soal.

Pada tahap *transformation*. S-1 mampu menentukan rumus yang digunakan dan menuliskannya di lembar jawaban Pada tahap *process skill* S-1 dapat menyelesaikan proses perhitungan dengan benar. Pada tahap *encoding* S-1 tidak melakukan kesalahan. S-1 mampu menuliskan jawaban akhir dengan benar.

Hasil pekerjaan untuk Subjek 2 dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.

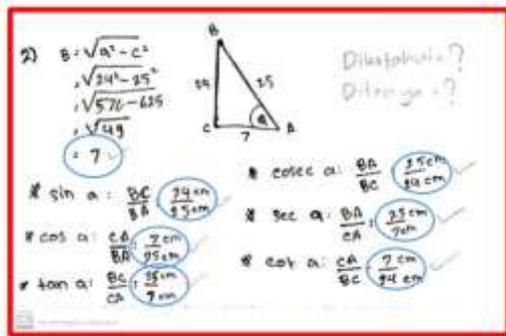


**Gambar 2.** Jawaban S-2 pada Soal Nomor 1

Dari hasil jawaban S-2 diperoleh bahwa pada tahap *reading*, S-2 dapat membaca informasi dari soal dengan baik, pada tahap *comprehension*, S-2 belum dapat memahami informasi soal dengan baik, karena untuk informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam soal tidak ditulis di lembar jawaban, sedangkan pada tahap *transformation*, S-2 telah menuliskan rumus perbandingan trigonometri dengan benar. Namun S-2 tidak menuliskan rumus Pythagoras pada lembar jawaban. Pada tahap *process skill*, S-2 dapat menyelesaikan proses perhitungan perbandingan trigonometri dengan benar. Namun tidak menuliskan untuk proses perhitungan mencari panjang sisi AC

menggunakan rumus Pythagoras. Kesalahan-kesalahan yang dilakukan S-2 dikarenakan kebiasaan tidak menuliskan informasi dari soal dan tergesa-gesa dalam menyelesaikan soal sehingga untuk proses perhitungan menggunakan rumus Pythagoras tidak ditulis di lembar jawaban.

Untuk Subjek 3 dapat digambarkan sebagai pada Gambar 3 berikut.



**Gambar 3.** Jawaban S-3 pada Soal Nomor 1

Berdasarkan hasil pekerjaan S-3 dapat diketahui, pada tahap *reading*, S-3 dapat membaca informasi dari soal dengan baik dan cermat. Pada tahap *comprehension*, S-3 belum dapat memahami informasi soal dengan baik, karena untuk informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam soal tidak ditulis di lembar jawaban. Pada tahap *process skill*, S-3 dapat menyelesaikan proses perhitungan menggunakan rumus Pythagoras dan rumus perbandingan trigonometri dengan benar. Pada tahap *transformation*, S-3 mampu menentukan rumus yang digunakan dan menuliskannya di lembar jawaban. Pada tahap *encoding*, S-

3 mampu menuliskan jawaban akhir yang benar.

Hasil dari wawancara di atas, S-3 mampu menyelesaikan soal dengan baik. S-3 tidak melakukan kesalahan pada tahap *reading*, *transformation*, *process skill*, dan *encoding*. Namun pada tahap *comprehension*, S-3 melakukan kesalahan dengan tidak menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam soal karena kebiasaan tidak menuliskan informasi dari soal dan tergesa-gesa dalam menyelesaikan soal, maka peneliti menarik kesimpulan bahwa S-3 sudah dapat membaca informasi soal dengan baik, melakukan proses perhitungan dengan baik, menentukan rumus yang digunakan dan menuliskannya, dan mampu menuliskan jawaban akhir dengan benar. Namun S-3 tidak menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam soal sehingga untuk jawaban nomor 1 kurang lengkap.

## Soal Nomor 2

Dari hasil jawaban dan wawancara terhadap S-1 untuk soal nomor 2 dapat digambarkan bahwa pada tahap *reading*, S-1 dapat membaca informasi dari soal dengan baik dan cermat, tahap *comprehension*, S-1 belum dapat memahami informasi soal dengan baik, karena untuk informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam soal tidak ditulis di lembar jawaban. Pada tahap

*transformation*, S-1 mampu menentukan rumus yang digunakan dan menuliskannya untuk memudahkan penyelesaian perhitungan. Pada tahap *process skill*, S-1 dapat menyelesaikan proses perhitungan dengan benar. Namun ada kekeliruan dalam proses perhitungan menggunakan rumus Pythagoras, akan tetapi untuk hasil akhirnya benar. Pada tahap *encoding*, S-1 mampu menuliskan jawaban akhir dengan benar.

Adapun hasil pekerjaan dan wawancara terhadap S-2 untuk soal nomor 2 adalah pada tahap *reading*, S-2 dapat membaca informasi dari soal dengan baik dan cermat. Pada tahap *comprehension*, S-2 belum dapat memahami informasi soal dengan baik, karena untuk informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam soal tidak ditulis di lembar jawaban. Pada tahap *transformation*, S-2 mampu menuliskan rumus Pythagoras dan perbandingan trigonometri dengan benar. Pada tahap *process skill*, S-2 mampu menyelesaikan proses perhitungan menggunakan rumus Pythagoras dan perbandingan trigonometri dengan benar. Namun, untuk nilai akhir dalam perhitungan menggunakan rumus Pythagoras. S-2 melakukan kesalahan dengan jawaban  $\sqrt{7}$ , seharusnya jawaban yang benar 7 sesuai dengan nilai yang ditulis pada perbandingan trigonometri. Pada tahap *encoding*, S-2 mampu menuliskan jawaban akhir dengan baik.

Kemudian hasil pekerjaan S-3 untuk soal nomor 2 sebagai berikut: pada tahap *reading*, S-3 dapat membaca informasi dari soal dengan baik dan cermat. Pada tahap *comprehension*, S-3 belum dapat memahami informasi soal dengan baik, hal ini diketahui dari informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam soal tidak ditulis di lembar jawaban. Pada tahap *transformation*, S-3 mampu menentukan rumus yang digunakan dan menuliskannya untuk memudahkan penyelesaian perhitungan. Pada tahap *process skill*, S-3 dapat menyelesaikan proses perhitungan dengan benar. Namun ada kekeliruan dalam proses perhitungan menggunakan rumus Pythagoras, akan tetapi untuk hasil akhirnya benar. Pada tahap *encoding*, S-3 mampu menuliskan jawaban akhir dengan benar.

Berdasarkan hasil wawancara S-3 mampu menyelesaikan soal dengan baik. S-3 tidak melakukan kesalahan pada tahap *reading*, *transformation*, dan *encoding*. Namun pada tahap *comprehension*, S-3 melakukan kesalahan dengan tidak menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam soal karena kebiasaan tidak menuliskan informasi dari soal terlebih dahulu. Selain itu pada tahap *process skill*, S-3 melakukan kesalahan dalam proses perhitungan menggunakan rumus Pythagoras.

**Soal Nomor 3**

Hasil pekerjaan dan wawancara terhadap S-1 untuk soal nomor 3 yaitu pada tahap *reading*, S-1 dapat membaca informasi dari soal dengan baik dan cermat, pada tahap *comprehension*, S-1 mampu memahami informasi soal dengan baik, hal tersebut dapat dilihat dari hasil pengerjaan dengan menggambarkan segitiga ABC siku-siku beserta nilai yang telah diketahui. Pada tahap *transformation*, S-1 mampu menentukan rumus Pythagoras dan rumus perbandingan yang digunakan dan menuliskannya untuk memudahkan penyelesaian perhitungan. Pada tahap *process skill*, S-1 dapat menyelesaikan proses perhitungan dengan benar. Pada tahap *encoding*, S-1 mampu menuliskan jawaban akhir dengan benar.

Hasil pekerjaan dan wawancara terhadap S-2 untuk soal nomor 3 adalah pada tahap *reading*, S-2 dapat membaca informasi dari soal dengan baik dan cermat. Pada tahap *comprehension*, S-2 mampu memahami informasi soal dengan baik, hal tersebut dapat dilihat dari hasil pengerjaan dengan menggambarkan segitiga ABC siku-siku. Namun S-2 tidak menuliskan panjang sisi yang telah diketahui pada gambar segitiga tersebut. Pada tahap *transformation*, S-2 mampu menuliskan rumus Pythagoras dan perbandingan trigonometri dengan benar. Namun S-2 tidak menuliskan rumus  $\sec \alpha$  dan  $\cot \alpha$ .

Pada tahap *process skill*, S-2 mampu menyelesaikan proses perhitungan menggunakan rumus Pythagoras dan perbandingan trigonometri dengan benar.

Kemudian hasil pekerjaan dan wawancara terhadap S-3 untuk soal nomor 3 yaitu pada tahap *reading*, S-3 dapat membaca informasi dari soal dengan baik dan cermat. Pada tahap *comprehension*, S-3 mampu memahami informasi soal dengan baik karena telah menuliskan informasi yang diketahui dalam soal. Namun S-3 melakukan kesalahan dalam menuliskannya, S-3 menuliskan  $a = 5$  seharusnya  $a = \sqrt{5}$ . Pada tahap *transformation*, S-3 mampu menentukan rumus yang digunakan dan menuliskannya untuk memudahkan penyelesaian perhitungan. Pada tahap *process skill*, S-3 melakukan perhitungan Pythagoras dengan benar. Namun S-3 melakukan kesalahan pada proses perhitungan keenam perbandingan trigonometri karena kesalahan pada tahap *comprehension* sehingga untuk proses perhitungan selanjutnya juga salah. Pada tahap *encoding*, S-3 belum mampu menuliskan jawaban akhir dengan benar karena kesalahan-kesalahan pada tahap sebelumnya.

**Soal Nomor 4**

Hasil pekerjaan dan wawancara terhadap S-1 untuk soal nomor 4 diperoleh

pada tahap *reading*, S-1 dapat membaca informasi dari soal dengan baik dan cermat. Pada tahap *comprehension*, S-1 mampu memahami informasi soal dengan baik, hal tersebut dapat dilihat dari hasil pengerjaan dengan menggambarkan segitiga ABC siku-siku beserta nilai yang telah diketahui dengan benar dan jelas. Pada tahap *transformation*, S-1 mampu menentukan rumus Pythagoras dan rumus perbandingan yang digunakan dan menuliskannya untuk memudahkan penyelesaian perhitungan. Pada tahap *process skill*, S-1 dapat menyelesaikan proses perhitungan dengan benar. Pada tahap *encoding*, S-1 mampu menuliskan jawaban akhir dengan benar.

Hasil pekerjaan dan wawancara terhadap S-2 diperoleh informasi bahwa pada tahap *reading*, S-2 belum dapat membaca informasi dari soal dengan baik dan cermat. Hal tersebut dapat dilihat bahwa banyak langkah-langkah yang tidak ditulis untuk menyelesaikan soal nomor 4. Pada tahap *comprehension*, S-2 mampu memahami informasi soal dengan baik dengan menuliskan nilai yang telah diketahui dari soal. Namun S-2 tidak menggambarkan segitiga siku-siku untuk memudahkan dalam memahami soal. Pada tahap *transformation*, S-2 belum mampu menuliskan rumus perbandingan trigonometri dengan benar dan S-2 tidak menuliskan rumus Pythagoras untuk memudahkan penyelesaian perhitungan.

Pada tahap *process skill*, S-2 mampu menyelesaikan proses perhitungan perbandingan trigonometri dengan benar. Namun S-2 tidak melakukan perhitungan menggunakan rumus Pythagoras untuk mencari panjang sisi yang belum diketahui. Pada tahap *encoding*, S-2 mampu menuliskan jawaban akhir dengan baik. Namun ada proses perhitungan yang dilalui sehingga jawaban dari S-2 kurang lengkap dan jelas.

Hasil pekerjaan dan wawancara terhadap S-3 pada soal nomor 4 adalah pada tahap *reading*, S-3 dapat membaca informasi dari soal dengan baik dan cermat. Pada tahap *comprehension*, S-3 mampu memahami informasi soal dengan baik karena telah menuliskan informasi yang diketahui dalam soal dengan menggambarkan segitiga siku-siku. Namun S-3 melakukan kesalahan dalam menuliskannya, S-3 menuliskan  $a = 3$  seharusnya  $a = \sqrt{3}$ . Pada tahap *transformation*, S-3 mampu menentukan rumus yang digunakan dan menuliskannya untuk memudahkan penyelesaian perhitungan. Namun S-3 hanya menuliskan 3 rumus perbandingan trigonometri.

Pada tahap *process skill*, S-3 melakukan perhitungan Pythagoras dengan benar. Namun S-3 melakukan kesalahan pada proses perhitungan perbandingan trigonometri karena kesalahan pada tahap *comprehension* sehingga untuk proses

perhitungan selanjutnya juga salah. Pada tahap *encoding*, S-3 belum mampu menuliskan jawaban akhir dengan benar karena kesalahan-kesalahan pada tahap sebelumnya sehingga jawaban dari S-3 tidak lengkap dan jelas.

Adapun ringkasan kesalahan subjek penelitian dapat dilihat dalam Tabel 1 sebagai berikut.

**Tabel 1.** Kesalahan Subjek Penelitian Ditinjau dari Jenis Kesalahan dan Tiap Nomor Soal Berdasarkan Teori Newman

Jenis Kesalahan	Subjek Penelitian	Nomor Soal				Juml. Kesalahan
		1	2	3	4	
<i>Reading Error</i>	1	x	x	x	x	0
	2	x	x	x	v	1
	3	x	x	x	x	0
Jumlah Kesalahan		0	0	0	1	
<i>Comprehension Error</i>	1	v	v	x	x	2
	2	v	v	v	x	3
	3	v	v	v	v	4
Jumlah Kesalahan		3	3	2	1	
<i>Transformation Error</i>	1	x	x	x	x	0
	2	v	x	x	v	2
	3	x	x	x	v	1
Jumlah Kesalahan		1	0	0	2	
<i>Process skill Error</i>	1	x	v	x	x	1
	2	v	x	x	v	2
	3	x	v	v	v	3
Jumlah Kesalahan		1	2	1	2	
<i>Encoding Error</i>	1	x	x	x	x	0
	2	x	x	x	x	0
	3	x	x	v	v	2
Jumlah Kesalahan		0	0	1	1	

Berdasarkan Tabel 1 di atas dapat dilihat bahwa jenis kesalahan yang paling sering dilakukan adalah kesalahan *comprehension* atau kesalahan dalam memahami informasi soal sebanyak 9 kali kesalahan. Siswa tidak menuliskan apa yang telah diketahui dan ditanyakan dalam soal. Siswa sering

tergesa-gesa dalam mengerjakan soal sehingga untuk menuliskan informasi dari soal dianggap tidak penting dan hal tersebut sudah menjadi kebiasaan dalam menyelesaikan soal matematika. Kedua, kesalahan *process skill* atau kesalahan keterampilan proses perhitungan sebanyak 6 kali kesalahan. Ketiga, kesalahan *transformasi* atau kesalahan menentukan rumus sebanyak 3 kali kesalahan. Siswa salah dalam menuliskan rumus yang akan digunakan. Keempat, kesalahan *encoding* atau kesalahan dalam menentukan jawaban akhir sebanyak 2 kali kesalahan. Kesalahan *reading* atau kesalahan dalam membaca informasi dari soal sebanyak 1 kali kesalahan.

Adapun faktor penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dalam penelitian ini yaitu kurang menguasai konsep perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, tidak terbiasa menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, lupa menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, tidak menggambarkan segitiga siku-siku sesuai dengan informasi yang diketahui dari soal, tergesa-gesa dalam menyelesaikan soal, kurang teliti, tidak paham dengan metode penyelesaian yang digunakan, tidak mengetahui metode penyelesaian yang benar, tergesa-gesa dalam menyelesaikan

soal karena waktu yang hampir habis, tidak menuliskan rumus secara lengkap, kesalahan yang dilakukan sebelumnya menyebabkan kesalahan pada tahapan berikutnya, kurang teliti dalam melakukan proses perhitungan, kurang memahami aturan operasi bilangan dan sifat operasi bilangan, tergesa-gesa dalam menyelesaikan soal, akibat dari kesalahan yang dilakukan pada tahapan sebelumnya, tidak menuliskan jawaban secara lengkap, tergesa-gesa dalam menyelesaikan soal.

Hasil penelitian yang ditemukan peneliti sejalan dengan penelitian oleh (Astuti & Sari, 2018) yang menyebutkan bahwa kurang pemahaman dan ketelitian siswa dan tidak terbiasa menuliskan kesimpulan.

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah Jenis kesalahan yang paling sering dilakukann oleh siswa yang pertama adalah kesalahan *comprehension* atau kesalahan dalam memahami informasi. Kedua, kesalahan *process skill* atau kesalahan keterampilan proses perhitungan. Ketiga, kesalahan *transformation* atau kesalahan menentukan rumus dimana siswa salah dalam menuliskan rumus yang akan digunakan. Keempat, *kesalahan encoding*.

Penyebab kesalahan tersebut adalah (a) faktor penyebab kesalahan membaca, yaitu kurang menguasai konsep

perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku; (b) faktor penyebab kesalahan memahami, yaitu tidak terbiasa menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, lupa menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, tidak menggambarkan segitiga siku-siku sesuai dengan informasi yang diketahui dari soal, tergesa-gesa dalam menyelesaikan soal, kurang teliti; (c) faktor penyebab kesalahan transformasi, yaitu tidak paham dengan metode penyelesaian yang digunakan, tidak mengetahui metode penyelesaian yang benar, tergesa-gesa dalam menyelesaikan soal karena waktu yang hampir habis, tidak menuliskan rumus secara lengkap; (d) faktor penyebab kesalahan keterampilan proses, yaitu kesalahan yang dilakukan sebelumnya menyebabkan kesalahan pada tahapan berikutnya, kurang teliti dalam melakukan proses perhitungan, kurang memahami aturan operasi bilangan dan sifat operasi bilangan, tergesa-gesa dalam menyelesaikan soal; (e) faktor penyebab kesalahan penulisan jawaban akhir, yaitu akibat dari kesalahan yang dilakukan pada tahapan sebelumnya, tidak menuliskan jawaban secara lengkap, tergesa-gesa dalam menyelesaikan soal.

## Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada SMKN 1 Bakung

yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian. Ucapan terima kasih juga peneliti sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu sampai pelaporan penelitian ini terlaksana dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, T., Suastika, I. K., & Sesanti, N. R. (2017). Analisis Kesalahan Konsep Matematika Siswa dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri Kelas X TKJ SMKN 1 Gempol Tahun Pelajaran 2016/2017. *Pi: Mathematics Education Journal*, 1(1), 34-39.
- Astuti & Sari, N. (2018). Analisis Kesulitan Belajar Struktur Aljabar di STKIP Pahlawan Tuanku Tambusai. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 73–80.
- Baharuddin, N. A. H. (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel Berdasarkan Newman Kelas X SMA Barrang Lompo. *Skripsi*. Tidak dipublikasikan. Makassar: Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Jingga, A. A., Mardiyana, & Setiawan, R. (2017). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Identitas Trigonometri pada Siswa Kelas X Semester 2 SMA Negeri 1 Kartasura Tahun Ajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika Solusi*, 1(5), 48-62.
- Kamarullah. (2017). Pendidikan Matematika Di Sekolah Kita. *Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 1(1), 21-32. <http://dx.doi.org/10.22373/jppm.v1i1.1729>
- Kania, N & Arifin, Z. (2019). Analisis Kesulitan Calon Guru Sekolah Dasar dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematis Berdasarkan Prosedur Newman. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 3(1), 57-66. <https://doi.org/10.35706/sjme.v3i1.1471>
- Karnasih, I. (2015). Analisis Kesalahan Newman pada Soal Cerita Matematis. *Jurnal PARADIKMA*, 8(1), 37-51.
- Listiana, A. D. & Sutriyono. (2018). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi Himpunan Bagi Siswa Kelas VII SMP. *Pendekar: Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 1(1), 60-65. <https://doi.org/10.31764/pendekar.v1i1.280>
- Novianti, V. & Riajanto, M. L. E. J. (2021). Analisis Kesulitan Siswa SMK dalam Menyelesaikan Soal Materi Trigonometri. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(1), 161-168.
- Nurafni, A., Pujiastuti, H., & Mutaqin, A. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Trigonometri Berbasis Kearifan Lokal. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 4(1), 71-80.
- Qomari, N., Sesanti, N. R., & Marsitin, R. (2019). Analisis Kesalahan Peserta Didik dalam Pembuktian Trigonometri dengan Tahapan Newman's Error Analysis (Nea). *Seminar Nasional FST 2019*, 102-109. Malang: 10 Desember.
- Raduan, I. H. (2010). Error analysis and the corresponding cognitive activities committed by year five primary students in solving mathematical word problems. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 3836-3838. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.600>
- Singh, P., Rahman, A. A., & Hoon, T. S.

(2010). The Newman Procedure for Analyzing Primary Four Pupils Errors on Written Mathematical Tasks: A Malaysian Perspective. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 8(5), 264-271. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.036>

Susilowati, P. J. & Ratu, N. (2018). *Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Tahapan Newman dan Scaffolding pada Materi Aritmatika Sosial*. MOSHARIFA: Jurnal Pendidikan Matematika, 7(1), 13-24.