

ANALISIS KESALAHAN PESERTA DIDIK BERDASARKAN TAHAPAN KASTOLAN DALAM MENYELESAIKAN SOAL MATEMATIKA MATERI TRIGONOMETRI KELAS XI IPA SMA NEGERI 2 PARIAMAN

Restu Yulanda^{#1}, Yarman^{*2}
yulandarestu25@gmail.com

[#]Mathematics Department, Universitas Negeri Padang
Jl. Prof. Dr. Hamka, Padang, Indonesia

^{#1}Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika FMIPA UNP

^{*2}Dosen Jurusan Matematika FMIPA UNP

Abstract

The error analysis of students is an important thing to do in order to determine the material mastery of students. Based on the fact, it was found that there were mistakes made by participants of XI class of SMA Negeri 2 Pariaman in solving mathematical questions of trigonometry material. The research approach is qualitative and the type of research is descriptive. Subject of this research is XI IPA class of SMA Negeri 2 Pariaman with seven students were interviewed. The data in this research are data from observations, tests, and interviews. Data were analyzed based on qualitative analysis techniques, namely data reduction, data display, and verification. Based on the results of data analysis, it was found that the student participants made mistakes include: 1) conceptual errors of 26%, that they were not able to select and apply the formula well, 2) procedural errors of 42,5%, that they incorrectly determined steps of answering questions, and 3) technical errors of 31,5%, that they incorrectly wrote and calculated the value of an arithmetic operation.

Keywords—Analysis of student errors, conceptual errors, procedural errors, technical errors, trigonometry.

PENDAHULUAN

Matematika memiliki peranan yang sangat penting karena merupakan ilmu dasar yang digunakan secara luas dalam berbagai bidang kehidupan, guna melatih seseorang berpikir sederhana, jelas, tepat, dan cepat. Selain itu, matematika dipandang sebagai sarana ampuh dalam menyelesaikan persoalan manusia. Mengingat pentingnya peranan matematika, untuk itu penguasaan materi matematika sejak dini perlu ditingkatkan baik dalam bentuk pola pikir maupun penerapannya.

Pada proses pembelajaran di sekolah, guru sebagai fasilitator bertanggungjawab memfasilitasi peserta didik sehingga dapat menguasai materi. Akan tetapi, masih banyak peserta didik yang belum menguasai materi dengan baik sehingga menyebabkan kemampuan matematika peserta didik belum optimal. Hal ini berdampak pada kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam proses penyelesaian soal matematika.

Untuk dapat menggali kemampuan matematika peserta didik dengan optimal, guru harus dapat memahami keadaan peserta didiknya. Salah satu cara untuk memahami peserta didik adalah dengan mengetahui kelemahan atau kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika. Analisis kesalahan berdasarkan tahapan Kastolan adalah salah satu metode yang dapat digunakan

untuk menganalisis suatu kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal matematika. Trigonometri merupakan pokok bahasan matematika yang membuat peserta didik seringkali melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal.

Soal yang telah diselesaikan peserta didik dapat menjadi acuan untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan proses pembelajaran dan mengetahui letak kesalahan peserta didik. Letak kesalahan dapat terlihat dari cara peserta didik mempresentasikan dan menyelesaikan soal yang diberikan. Kesalahan peserta didik dapat diperhatikan ketika peserta didik menjawab dan menginterpretasikan jawabannya [1]. Kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal matematika khususnya trigonometri diharapkan adanya upaya untuk mengatasinya. Mengingat pelajaran trigonometri penting untuk mempertajam kemampuan berpikir.

Terkait dengan banyaknya kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan soal trigonometri, peneliti menduga peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 2 Pariaman juga mengalami kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika materi trigonometri. Oleh karena itu, peneliti melakukan wawancara pada tanggal 3 Februari 2018 dengan salah seorang guru bidang studi matematika di sekolah tersebut. Informasi yang diperoleh bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam

menyelesaikan soal berupa uraian. Dalam menyelesaikan soal uraian tersebut, guru sudah membimbing peserta didik untuk menentukan rumus yang digunakan pada soal. Pada materi trigonometri, peserta didik banyak melakukan kesalahan dalam menentukan rumus yang tepat untuk soal terkait, serta menyederhanakan jawaban ke dalam bentuk sederhana. Kesalahan-kesalahan yang dilakukan tersebut menyebabkan kemampuan matematika peserta didik belum optimal.

Kesalahan yang sering dilakukan peserta didik berdampak pada rendahnya hasil belajar matematika. Dapat dilihat dari hasil belajar matematika peserta didik yang terdapat pada Tabel 1.

TABEL I
RATA-RATA NILAI UJIAN AKHIR SEMESTER GENAP KELAS X
SMA NEGERI 2 PARIAMAN TAHUN PELAJARAN 2017/2018

Kelas	Banyak Peserta Didik	Rata-Rata
X IPA 1	35	43,37
X IPA 2	35	36,80
X IPA 3	36	53,94
X IPA 4	36	44,22
X IPA 5	36	34,27
Jumlah	178	

Dari Tabel 1 terlihat rata-rata nilai yang diperoleh peserta didik masih jauh dari yang diharapkan. Rata-rata tertinggi diperoleh kelas X IPA 3 dengan 53,94 sedangkan rata-rata terendah diperoleh kelas X IPA 5 dengan 34,27. Melihat hal ini diperoleh bahwa masih banyak peserta didik belum menguasai materi matematika khususnya trigonometri sehingga peserta didik banyak melakukan kesalahan.

Kemudian dari hasil Ulangan Harian peserta didik mengenai trigonometri dengan materi persamaan trigonometri, ditemukan peserta didik mengalami kesalahan dalam menyelesaikan soal. Peserta didik mengalami kesalahan konseptual dan teknis. Kesalahan konseptual yang dilakukan peserta didik yaitu peserta didik salah dalam menerapkan konsep sinus, sedangkan kesalahan teknis, yaitu peserta didik salah dalam menghitung nilai dari suatu operasi.

Setelah melihat hasil jawaban Ulangan Harian peserta didik untuk memperoleh informasi lebih lanjut dilakukan observasi pada tanggal 16 Juli 2018 sampai 4 Agustus 2018 di SMA Negeri 2 Pariaman. Berdasarkan hasil observasi, diperoleh informasi bahwa materi trigonometri merupakan materi yang cukup sulit bagi peserta didik. Respon peserta didik dalam menerima pembelajaran masih perlu ditingkatkan. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu banyak rumus yang perlu peserta didik pahami sehingga menyebabkan kejenuhan. Selain itu, langkah-langkah penyelesaian pada setiap soal yang masih kurang dipahami oleh peserta didik juga dapat menjadi penyebab. Hal-hal ini lah yang dapat menjadi penyebab peserta didik melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal. Dari permasalahan yang dikemukakan di atas maka perlu

dilakukannya analisis kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal trigonometri.

Analisis berarti penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya [2]. Dari analisis kesalahan ini akan dianalisa jenis kesalahan dan faktor penyebab kesalahan peserta didik, sehingga guru dapat meminimalisir agar tidak terjadi kesalahan yang sama. Kemudian diharapkan penguasaan materi matematika peserta didik meningkat dan hasil belajar matematika menjadi lebih baik.

Berdasarkan uraian sebelumnya, yang dimaksud dengan jenis-jenis kesalahan dalam penelitian ini adalah kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan soal trigonometri. Kesalahan-kesalahan yang dilakukan peserta didik dikelompokkan berdasarkan tahapan Kastolan yang terdiri dari tiga jenis kesalahan, yaitu kesalahan konseptual, kesalahan prosedural, dan kesalahan teknis [5].

Kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan soal matematika dapat disebabkan oleh peserta didik tidak memahami maksud dari soal, peserta didik salah dalam memilih rumus, peserta didik tidak menerapkan rumus, tidak sesuai langkah-langkahnya dalam menyelesaikan soal, peserta didik kurang berlatih dalam mengerjakan soal, tidak mampu menyelesaikan soal sampai tahap yang sederhana, kurang teliti dalam menjawab soal, dan terburu-buru sehingga tidak mengecek kembali hasil pekerjaannya [3]. Untuk mengetahui penyebab kesalahan peserta didik tersebut, maka dalam pembelajaran seorang guru sebaiknya melakukan analisis terhadap kesalahan yang dilakukan peserta didik.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan jenis kesalahan yang dilakukan peserta didik dan faktor penyebabnya, sehingga nantinya dapat meminimalisir terjadi kesalahan yang sama.

METODE PENELITIAN

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif, sedangkan jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 2 Pariaman yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal trigonometri. Pemilihan subjek penelitian dilakukan dengan *purposive sampling*, yakni teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu [4]. Kelas subjek dipilih dengan pertimbangan bahwa kelas tersebut memiliki rata-rata prestasi belajar yang rendah dan meminta pertimbangan guru matematika kelas XI IPA SMA Negeri 2 Pariaman. Setelah berdiskusi dengan guru maka yang menjadi kelas subjek pada penelitian ini adalah peserta didik kelas XI IPA 5 SMA Negeri 2 Pariaman tahun pelajaran 2018/2019 yang berjumlah 36 orang.

Setelah dipilih kelas subjek, selanjutnya ditentukan subjek penelitian yang didasari dari hasil tes uraian materi jumlah dan selisih sinus dan cosinus yang

didukung oleh data hasil observasi dan sesuai dengan pertimbangan guru. Diperoleh tujuh peserta didik sebagai subjek penelitian yang diwawancara untuk dilakukan konfirmasi kesalahan peserta didik dan mengetahui faktor penyebab melakukan kesalahan.

Data kuantitatif dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh dari hasil tes dan data kualitatif diperoleh dari hasil observasi dan hasil wawancara. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes berbentuk uraian, pedoman wawancara, dan lembar observasi.

Analisis data mengacu pada model Miles dan Huberman, yakni reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Teknik pemeriksaan keabsahan data yang digunakan yaitu triangulasi teknik [4].

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian tentang kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal trigonometri terkait materi jumlah dan selisih sinus dan cosinus kelas XI IPA SMA Negeri 2 Pariaman tahun pelajaran 2018/2019 dengan tujuan untuk mendeskripsikan kesalahan dan faktor penyebab peserta didik melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal trigonometri. Peneliti memberikan soal tes trigonometri materi jumlah dan selisih sinus dan cosinus kepada 35 peserta didik kelas XI IPA 5 SMA Negeri 2 Pariaman karena satu orang peserta didik tidak hadir disebabkan sakit. Tes yang diberikan terdiri atas enam butir soal. Subjek penelitian yang dipilih untuk diwawancarai terdapat tujuh orang peserta didik yaitu P19, P15, P6, P25, P13, P20, dan P30. Adapun kategorisasi jenis kesalahan subjek penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

TABEL II
KATEGORISASI JENIS KESALAHAN SUBJEK PENELITIAN

Kode Peserta Didik	Nomor Soal					
	1	2	3	4	5	6
P19 (S1)	K3	K3	K2	K3	-	K1
P15 (S2)	K2	K3	-	K2	K2	K1
P6 (S3)	K2	K3	K2	K1	K2	K1
P25 (S4)	K3	-	K2	K3	K1	-
P13 (S5)	K3	K3	K2	K3	K2	-
P20 (S6)	K3	K3	-	-	K2	K3
P30 (S7)	K2	K3	-	K3	K2	K1

Berdasarkan analisis data hasil tes dan hasil wawancara diperoleh kesalahan yang dilakukan oleh peserta didik kelas XI IPA 5 SMA Negeri 2 Pariaman dalam menyelesaikan soal trigonometri yaitu kesalahan konseptual, prosedural, dan teknikal.

Kesalahan konseptual yang dilakukan oleh peserta didik yaitu: 1) peserta didik salah dalam menentukan rumus perkalian cosinus dengan cosinus. Misalnya, pada soal diminta untuk menyelesaikan soal $4 \cos 67\frac{1}{2}^\circ \cos 22\frac{1}{2}^\circ$, namun peserta didik menjabarkan menjadi $2 \cos(67,5^\circ + 22,5^\circ) + \sin(67,5^\circ - 22,5^\circ)$. Peserta didik terlihat tidak paham

dalam menggunakan rumus perkalian cosinus, 2) peserta didik salah dalam menerapkan konsep cosinus pada sudut ganda trigonometri. Misalnya, pada soal diminta untuk menyederhanakan bentuk $1 - \cos 2B$. Peserta didik menyederhanakannya menjadi $\sin 2B$, 3) peserta didik salah dalam menerapkan rumus penjumlahan cosinus dan pengurangan sinus. Peserta didik menjabarkan

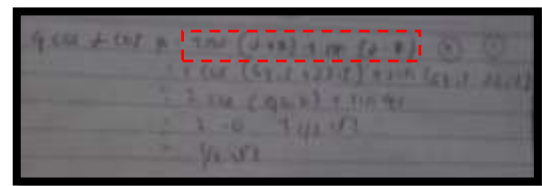
$$\frac{\cos \frac{5\pi}{12} + \cos \frac{\pi}{12}}{\sin \frac{5\pi}{12} - \sin \frac{\pi}{12}} \text{ menjadi } \frac{2 \cos \frac{5\pi + \pi}{12} + \cos \frac{5\pi - \pi}{12}}{2 \cos \frac{5\pi + \pi}{12} + \sin \frac{5\pi - \pi}{12}}$$

Kesalahan konseptual adalah kesalahan peserta didik dalam memilih maupun menerapkan rumus sudut ganda trigonometri, perkalian cosinus, serta penjumlahan dan pengurangan sinus dan cosinus. Sesuai dengan referensi [5] dan [6] yang menyatakan bahwa kesalahan konseptual yaitu peserta didik tidak dapat menerapkan rumus atau sifat atau aturan dari materi terkait. Selain itu, referensi [7] dan [8] mengungkapkan bahwa ketika peserta didik tidak mampu menemukan rumus yang tepat untuk menyelesaikan soal yang diberikan maka peserta didik dikategorikan mengalami kesalahan konseptual.

Berikut salah satu hasil pekerjaan subjek penelitian yang mengalami kesalahan konseptual pada soal nomor 4.

Soal Nomor 4

Sederhanakan bentuk $4 \cos 67\frac{1}{2}^\circ \cos 22\frac{1}{2}^\circ$.



Gambar 1. Kesalahan Konseptual yang Dilakukan Oleh Subjek Penelitian

Berdasarkan Gambar 1, peserta didik menuliskan rumus yang salah dalam menyelesaikan soal. Peserta didik menuliskan $4 \cos \alpha \cos \beta = 2 \cos(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)$, seharusnya rumus yang digunakan untuk menyelesaikan soal adalah $4 \cos \alpha \cos \beta = 2(\cos(\alpha + \beta) + \cos(\alpha - \beta))$. Kategori kesalahan yang dilakukan peserta didik adalah kesalahan konseptual, yaitu peserta didik tidak dapat menerapkan rumus perkalian cosinus dengan cosinus.

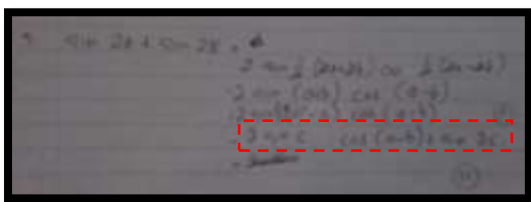
Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek penelitian yang melakukan kesalahan konseptual tersebut diperoleh bahwa peserta didik sudah menghafal rumus, namun tidak tahu harus menggunakan rumus yang mana sehingga peserta didik salah dalam menuliskan rumus perkalian cosinus dengan cosinus. Peserta didik hanya menerima materi yang diberikan guru di sekolah tanpa mengulang pelajaran di rumah. Pada saat proses pembelajaran di kelas peserta didik kurang memperhatikan guru ketika menjelaskan materi dan tidak mengamati contoh soal yang dijelaskan guru.

Dalam penelitian ini, kesalahan prosedural yang dilakukan peserta didik, yaitu tidak dapat menggunakan langkah-langkah dalam penyelesaian soal dengan tepat dan benar yang meliputi: 1) peserta didik tidak menyelesaikan soal sampai pada hasil akhir, yaitu peserta didik tidak bisa lagi melanjutkan penyelesaian soal sesuai dengan permintaan soal atau peserta didik hanya menuliskan informasi yang diketahui dari soal sehingga masih dibutuhkan langkah lanjutan agar memperoleh hasil akhir yang benar. Misalnya, peserta didik telah benar dalam menuliskan dan menerapkan rumus, tetapi peserta didik terhenti dan membiarkannya karena tidak dapat melanjutkan lagi, 2) peserta didik salah dalam menentukan langkah dalam menyelesaikan soal. Misalnya, operasi yang seharusnya dilakukan peserta didik adalah operasi pengurangan, bukan perkalian, 3) peserta didik tidak lengkap dalam menuliskan langkah penyelesaian soal. Misalnya, peserta didik langsung saja menemukan $\frac{\cos 30^\circ}{\sin 30^\circ}$ tanpa menuliskan rumus, 4) peserta didik melakukan langkah yang tidak sesuai dengan yang diminta pada soal. Misalnya, pada soal diminta untuk menyelesaikan $4 \cos 67\frac{1}{2}^\circ \cos 22\frac{1}{2}^\circ$, tetapi peserta didik menyelesaikan $4 \sin 22\frac{1}{2}^\circ \cos 22\frac{1}{2}^\circ$. Hasil tersebut sejalan dengan referensi [4] dan [6] yang mengungkapkan bahwa kesalahan prosedural adalah kesalahan peserta didik dalam menyusun langkah-langkah penyelesaian soal. Selain itu, referensi [6], [9], dan [10] menyatakan bahwa peserta didik yang tidak melanjutkan penyelesaian soal dan tidak menyelesaikannya dengan langkah-langkah sesuai permintaan soal, maka termasuk ke dalam kesalahan prosedural. Oleh karena itu, kesalahan prosedural merupakan kesalahan yang paling banyak dilakukan peserta didik.

Berikut salah satu hasil pekerjaan subjek penelitian yang mengalami kesalahan prosedural pada soal nomor 5.

Soal Nomor 5

Jika $A + B + C = 180^\circ$, maka buktikan bahwa $\sin 2A + \sin 2B + \sin 2C = 4 \sin A \sin B \sin C$.



Gambar 2. Kesalahan Prosedural yang Dilakukan Oleh Subjek Penelitian

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa peserta didik tidak menyelesaikan soal sampai pada hasil akhir sehingga masih diperlukan langkah lanjutan. Peserta didik terlihat bingung untuk membuat langkah lanjutan karena langkah yang telah dibuat oleh peserta didik dicoret dan tidak dilanjutkan kembali. Penyebab peserta didik melakukan kesalahan prosedural yang ditemukan dari

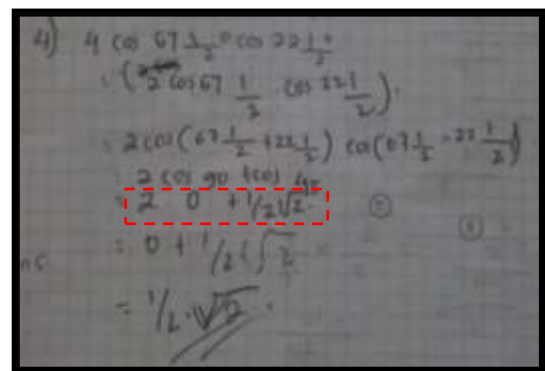
hasil wawancara, yaitu peserta didik tidak paham dengan langkah penyelesaian yang digunakan, peserta didik tidak tahu langkah apa yang seharusnya dilakukan untuk menyelesaikan soal. Hal ini terlihat pada saat proses pembelajaran di kelas, peserta didik kurang aktif bertanya mengenai langkah penyelesaian soal yang tidak dimengerti. Peserta didik juga terbiasa melihat hasil kerja teman tanpa mengerti langkah yang dibuat.

Kesalahan teknis yang dilakukan peserta didik, yaitu: 1) peserta didik salah dalam memindahkan tanda negatif dari satu langkah ke langkah berikutnya, 2) peserta didik salah dalam menuliskan sudut. Misalnya, pada soal yang diminta adalah menyederhanakan bentuk $\cos 3\alpha$ ke dalam bentuk $\cos(\alpha + \beta)$. Peserta didik menyederhanakannya menjadi $\cos(\alpha + \alpha)$, 3) peserta didik salah dalam menuliskan tanda kurung. Misalnya, rumus dari $\cos 2A$ adalah $(2\cos^2 A - 1)$, sedangkan peserta didik menuliskan $2(\cos^2 A - 1)$, 4) peserta didik salah dalam menghitung nilai dari suatu operasi hitung. Misalnya, pada soal $1 - \frac{3}{5}$, peserta didik menuliskan hasilnya menjadi $\frac{1-3}{5}$, 5) peserta didik salah dalam menyederhanakan pecahan campuran ke dalam pecahan biasa. Misalnya, pada soal diminta untuk menyederhanakan $67\frac{1}{2}$ ke dalam bentuk pecahan biasa, peserta didik menuliskan hasilnya $\frac{67}{2}$, 6) peserta didik tidak menuliskan tanda derajat pada sudut, seperti $\cos 90$. Kesalahan teknis yaitu kesalahan peserta didik dalam perhitungan matematika. Sejalan dengan ini, referensi [4] mengungkapkan bahwa kesalahan teknis yaitu peserta didik salah dalam melakukan perhitungan. Selain itu, referensi [11] menyatakan kesalahan hitung itu merupakan kesalahan peserta didik dalam melakukan operasi matematika, seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian.

Berikut salah satu hasil pekerjaan subjek penelitian yang mengalami kesalahan teknis dapat dilihat pada soal nomor 4.

Soal Nomor 4

Sederhanakan bentuk $4 \cos 67\frac{1}{2}^\circ \cos 22\frac{1}{2}^\circ$.



Gambar 3. Kesalahan Teknis yang Dilakukan Oleh Subjek Penelitian

Dari gambar tampak bahwa peserta didik telah benar menuliskan dan menerapkan rumus, hanya saja peserta didik mengalami kesalahan dalam melakukan operasi hitung perkalian. Seharusnya hasil akhir yang diperoleh adalah $\sqrt{2}$, sedangkan yang dituliskan peserta didik $\frac{1}{2}\sqrt{2}$. Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek penelitian yang melakukan kesalahan teknik tersebut, peneliti memperoleh bahwa peserta didik tidak tahu bahwa 2 seharusnya dikalikan dengan 0 dan $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ dimana menghasilkan $\sqrt{2}$. Peserta didik hanya mengalikan 2 dengan 0 tanpa mengalikannya dengan $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ sehingga mengakibatkan hasil akhir yang salah. Peserta didik kurang terampil dalam melakukan operasi perkalian. Selain itu, peserta didik juga tidak melakukan pengecekan ulang hasil pekerjaan sebelum dikumpulkan karena terburu-buru sehingga ceroboh. Pada saat proses pembelajaran di kelas pun peserta didik cenderung langsung mengumpulkan hasil pekerjaannya tanpa memperhatikan operasi hitung yang telah dilakukan apakah benar atau salah.

Tingkat kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal trigonometri materi jumlah dan selisih sinus dan cosinus dapat dilihat dari hasil perhitungan persentase kesalahan. Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh kesalahan yang paling banyak dilakukan peserta didik adalah kesalahan prosedural sebesar 42,5%, kesalahan teknik 31,5%, diikuti kesalahan konseptual sebesar 26%. Secara keseluruhan menunjukkan bahwa diantara ketiga jenis kesalahan tersebut, kesalahan yang paling banyak dilakukan peserta didik adalah kesalahan prosedural. Hal ini sejalan dengan referensi [3] yang menyatakan bahwa kesalahan yang paling banyak dilakukan peserta didik adalah kesalahan prosedural.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan, peneliti dapat mengambil simpulan sebagai berikut.

1. Dalam menyelesaikan soal trigonometri materi jumlah dan selisih sinus dan cosinus peserta didik kelas XI IPA 5 SMA Negeri 2 Pariaman diperoleh melakukan tiga jenis kesalahan yaitu kesalahan konseptual, prosedural, dan teknik.
 - a. Kesalahan konseptual, yaitu peserta didik melakukan kesalahan dalam memilih maupun menerapkan rumus sudut ganda trigonometri, perkalian cosinus, serta penjumlahan dan pengurangan sinus dan cosinus. Kesalahan ini terjadi sebesar 26% dari total jumlah kesalahan.
 - b. Kesalahan prosedural, yaitu peserta didik salah dalam menentukan langkah untuk menyelesaikan soal, tidak lengkap dalam menuliskan langkah penyelesaian, tidak menyelesaikan soal sampai pada hasil akhir sehingga diperlukan langkah lanjutan, dan tidak sesuai langkah yang diminta pada soal dengan langkah yang dilakukan peserta didik.

Kesalahan ini terjadi sebesar 42,5% dari total jumlah kesalahan.

- c. Kesalahan teknik, yaitu peserta didik melakukan kesalahan dalam penulisan seperti salah dalam memindahkan tanda negatif dari satu langkah ke langkah berikutnya, salah dalam menuliskan sudut, salah dalam menuliskan pangkat, salah dalam menuliskan tanda kurung, dan tidak menuliskan tanda derajat, kemudian salah dalam menghitung nilai dari operasi dasar matematika (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian), serta salah dalam menyederhanakan pecahan campuran menjadi pecahan biasa. Kesalahan ini terjadi sebesar 31,5% dari total jumlah kesalahan.
2. Faktor penyebab kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan soal trigonometri terkait jumlah dan selisih sinus dan cosinus diuraikan sebagai berikut.
 - a. Penyebab kesalahan konseptual yaitu peserta didik tidak memahami maksud soal, peserta didik tidak memahami konsep dan rumus, peserta didik hanya menghafal rumus sehingga mudah lupa, peserta didik jarang mengulang pelajaran di rumah, dan peserta didik tidak serius dalam belajar.
 - b. Penyebab kesalahan prosedural diantaranya yaitu peserta didik tidak paham dengan langkah penyelesaian yang tepat digunakan untuk menyelesaikan soal, peserta didik jarang mengerjakan contoh-contoh soal terkait materi jumlah dan selisih sinus dan cosinus, peserta didik tidak suka mempelajari trigonometri karena dianggap tidak ada kaitannya dengan kehidupan sehari-hari sehingga malas belajar, waktu yang kurang ketika mengerjakan tes, dan peserta didik malas melanjutkan langkah karena dianggap terlalu panjang.
 - c. Penyebab kesalahan teknik, yaitu peserta didik kurang terampil dalam menghitung nilai dari suatu operasi, peserta didik tidak teliti dalam melakukan proses perhitungan dan terburu-buru, peserta didik tidak percaya diri dengan perhitungan yang diperoleh serta ceroboh.

Berdasarkan simpulan yang diperoleh, maka dapat disarankan beberapa hal, yaitu sebaiknya ditanamkan kepada peserta didik akan pentingnya pembelajaran matematika, guru menganalisis secara detail kesalahan peserta didik dan memberi tahu kesalahan yang dilakukan peserta didik agar tidak terulang kembali, dan guru diharapkan memberikan kesempatan dan waktu lebih bagi peserta didik untuk berfikir dan mencerna pelajaran. Pada penelitian ini masih memiliki keterbatasan waktu sehingga pada saat wawancara belum digali secara mendalam. Oleh karena itu, peneliti selanjutnya diharapkan dapat memperbaiki kekurangan yang ada dan mengembangkan penelitian ini agar tujuan pendidikan di Indonesia dapat cepat tercapai.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing Bapak Drs. H. Yarman, M.Pd serta Bapak Drs. Baharudin, M.M, selaku kepala SMA Negeri 2 Pariaman yang telah mengizinkan peneliti melakukan penelitian di SMA Negeri 2 Pariaman, dan juga Ibu Dra. Noventiarni, M.Si, selaku guru kelas XI IPA SMA Negeri 2 Pariaman, peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 2 Pariaman, dan semua pihak yang telah membantu dalam penyempurnaan jurnal ini.

REFERENSI

- [1]. Tasman, Fridgo, dkk. 2016. "Analisis Kesalahan Transformasi Soal pada Kemampuan Representasi Matematis Secara Simbolik". (*Jurnal Universitas Negeri Padang*, diakses 2 November 2018).
- [2]. Nurkancana, Wayan. 1986. *Evaluasi Pendidikan*. Surabaya: Usaha Nasional.
- [3]. Nasrudin, R. Thoat. 2017. "Kesalahan Siswa Berdasarkan Tahapan Kastolan dalam Menyelesaikan Soal Cerita Kubus dan Balok di MTs Negeri Sukoharjo". (*Jurnal Universitas Muhammadiyah Surakarta*, diakses 8 Januari 2018).
- [4]. Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- [5]. Khanifah, N.M. 2011. "Analisis Kesalahan Penyelesaian Soal Prosedural Bentuk Pangkat Bulat dan *Scaffoldingnya*". [Online] (<https://jurnal-online.um.ac.id/data>, diakses 10 Januari 2018).
- [6]. Dewi, Siyami Intan Kumala. 2014. "Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Faktorisasi Bentuk Aljabar SMP Negeri 1 Kamal Semester Gasal Tahun Ajaran 2013/2014". [Online] (<https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/mathedunesa/article/view/8724>, diakses 23 Januari 2018).
- [7]. Sotyagung, B. Wastu. 2017. *Error Analysis of Senior High School Students in Solving the Problems of Straight Line on the Coordinate Plane*. [Online] (<https://journal.student.uny.ac.id/ojs/index.php/pmath/article/.../5708>, diakses 24 Januari 2018).
- [8]. Solfitri, Titi & Yenita Roza. 2015. Analisis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Geometri Siswa Kelas IX SMPN Se-Kecamatan Tampan Pekanbaru. [Online]. (<https://jurnal.untan.ac.id/index.php/semirata2015/article/view/14089>, diakses 02 Februari 2018).
- [9]. Ulifa, Siti Nur. 2014. "Hasil Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada materi relasi. [Online] (<https://ppm.stkipgri-sidoarjo.ac.id/>, diakses 23 Januari 2018).
- [10]. Sumadisa, I. G. 2014. "Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII SMP Negeri 5 Dolo dalam Menyelesaikan Soal Luas Permukaan dan Volume Limas". (*Jurnal Pendidikan Matematika*, diakses 10 Januari 2018).
- [11]. Imswatama, Aristya & Nur'aini Muhassanah. 2016. "Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Geometri Analitik Bidang Materi Garis dan Lingkaran". (*Jurnal Pendidikan Matematika*, diakses 27 Januari 2018).