

ANALISIS KESULITAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL TRIGONOMETRI

Ananda Aditya Sari Harahap¹, Yasmin Salsabila², Marwah Mahfuzah Harahap³, Indah Aini Wirdia⁴

¹Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sumatra Utara
Email: harahapnanda26@gmail.com

²Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sumatra Utara
Email: yasminsalsabilsaa29@gmail.com

³Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sumatra Utara
Email: fuzaharahap0209@gmail.com

⁴Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sumatra Utara
Email: iindahainiwirdia@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mendeskripsikan kesalahan yang dilakukan siswa ketika menyelesaikan permasalahan trigonometri. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah kajian literatur. Tahapan kajian literatur ini adalah dengan melakukan pengumpulan data, memaparkan data, menentukan hasil dan pembahasan, dan yang terakhir adalah penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 20 artikel yang terbit dari tahun 2016-2023 tentang Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Permasalahan Trigonometri didapatkan 14 artikel yang sesuai dengan variabel-variabel tersebut. Oleh karena itu, dapat ditarik kesimpulan bahwa penekanan terhadap konsep dasar yang ada pada trigonometri harus dibahas tuntas, siswa harus paham betul bagaimana menggunakan rumus yang ada, melakukan operasi matematik, dan juga melakukan perbandingan trigonometri. Kebaruan dari penelitian ini adalah didapatkannya keterkaitan antara artikel satu dengan artikel lainnya yang membahas topik yang sama.

Kata Kunci : Kajian Literatur; kesulitan belajar; konseptual; trigonometri.

ABSTRACT

This study aims to identify and describe the mistakes made by students when solving trigonometry problems. The method used in this study is a literature review. The stages of this literature review are to collect data, present data, determine results and discussion, and the last is drawing conclusions. The results of the study show that out of 20 articles published from 2016-2023 concerning Analysis of Student Errors in Solving Trigonometry Problems, 14 articles are found that correspond to these variables. Therefore, it can be concluded that the emphasis on the basic concepts in trigonometry must be thoroughly discussed, students must really understand how to use existing formulas, carry out mathematical operations, and also perform trigonometry comparisons. The novelty of this study is the finding of links between one article and another that discusses the same topic.

Keywords: Literature Study; learning difficulties; conceptual; trigonometry.

PENDAHULUAN

Susanto (dalam Nurizian, 2020) mendefinisikan matematika sebagai suatu ilmu yang harus dipahami dan dikuasai semua orang, baik dimasyarakat maupun sekolah, dan lain-lain khususnya anak sekolah. Mata pelajaran yang paling berpengaruh kepada kualitas siswa, termasuk matematika, adalah alat yang termasuk dalam kurikulum (2006) untuk mempelajari sesuatu secara logis dan sistematis.

Handoko (dalam Nurizan, 2022) berpendapat bahwa matematika dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan berupa berpikir sistematis, logis, kreatif, disiplin dan kerja sama yang efektif bila digunakan dalam kehidupan modern dan kompetitif

Berdasarkan hasil PISA 2018, menurut OECD, 71% siswa Indonesia mengalami kesulitan saat menghadapi situasi yang mengharuskan matematika untuk menyelesaikan soal, sehingga siswa gagal mencapai kemampuan kompetitif minimal dalam matematika. Pendapat ini didukung oleh Widdiharton et al. mendukung pernyataannya bahwa kesulitan dalam matematika berkaitan dengan ketidakmampuan siswa dalam mengingat satu atau lebih ungkapan suatu konsep, sehingga siswa tidak mampu menyelesaikan soal dengan benar (Nurizan, 2022).

Menurut Yen, setiap siswa memiliki karakter yang berbeda saat belajar. Siswa mengalami kesulitan belajar ketika mereka tidak dapat memecahkan masalah atau tugas yang diberikan oleh guru dengan benar (Novita, 2022)

Widodo dan Sujadi, 2015 (Fajri, 2019) menyatakan bahwa kesulitan belajar siswa merupakan masalah yang harus dipecahkan mulai sekarang karena berimplikasi besar pada materi pembelajaran matematika dimasa mendatang. Jika hal ini diabaikan, siswa akan kehilangan minat terhadap matematika. Ada beberapa kesalahan umum, yaitu kesalahan konseptual, kesalahan aritmatika, dan juga kesalahan konfirmasi jawaban

Menurut abidin, dalam menyelesaikan soal trigonometri, siswa sering melakukan berbagai kesalahan, seperti kesalahan pada fakta, keterampilan, konsep, dan prinsip. Widodo dan Sujadi berpendapat bahwa kesalahan umum dalam menyelesaikan soal trigonometri adalah kesalahan konseptual, kesalahan perhitungan dan kesalahan kebiasaan, menekankan pada hasil jawaban (Fajri, 2019)

Nurfauziah dan Sari menunjukkan bahwa trigonometri merupakan salah satu materi matematika yang wajib diajarkan di SMA/SMK. Materi ini berperan penting dalam mengolah soal-soal materi yang akan datang. Kemudian Hayati membagi pendapatnya bahwa trigonometri merupakan salah satu materi yang sulit dipelajari oleh siswa. Jingga, Mardiah dan Setiawan berpendapat bahwa penguasaan konsep, operasi aritmatika, membaca ekspresi matematika, dan menarik kesimpulan merupakan keterampilan yang diperlukan untuk tugas-tugas trigonometri. Trigonometri adalah mata pelajaran yang tidak hanya didasarkan pada hafalan, tetapi juga pada penguasaan konsep dasar. Dalam trigonometri, siswa mempelajari perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, trigonometri pada kuadran yang berbeda, bahkan grafik fungsi trigonometri dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari (Riana, et al., 2020).

Penjelasan di atas menjelaskan pentingnya menganalisis kesulitan konseptual siswa dalam menyelesaikan soal trigonometri, mengingat pentingnya mengkaji kesulitan belajar siswa dalam mata pelajaran matematika khususnya trigonometri sebagaimana dalam keputusan menteri pendidikan nasional republik Indonesia no. 23 tahun 2006 yang menyatakan bahwa trigonometri merupakan salah satu mata pelajaran sekolah menengah diajarkan disekolah. Oleh karena itu, perlu diadakan penelitian yang menganalisis kesulitan siswa dalam menggunakan konsep, memahami prinsip, dan kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal trigonometri. Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti memfokuskan pada analisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal trigonometri dengan menggunakan *literatur review*. Tujuan meneliti dan mempelajari literatur adalah untuk mengetahui kesulitan-kesulitan tertentu yang dihadapi siswa ketika menyelesaikan soal-soal trigonometri. Sehingga dapat dijadikan sebagai penilaian dan acuan bagi guru,

calon guru dan calon peneliti saat mengimplementasikan solusi pembelajaran.

METODE PENELITIAN

Peneliti menggunakan metode *literatur review*. Kajian pustaka adalah metode penelitian yang mengumpulkan informasi berupa beberapa buku, artikel atau majalah yang masih berkaitan dengan topik inti pembahasan dan sesuai dengan tujuan peneliti. Variabel peneliti adalah “Kesulitan atau kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pada materi trigonometri” pengumpulan data berdasarkan penelitian kepustakaan terdiri dari beberapa langkah, yaitu: (1) mencari jurnal atau artikel yang relevan secara umum; (2) mengelompokkan majalah atau artikel yang relevan menurut tahun dan topik penelitian; (3) menguraikan inti sari majalah atau artikel yang diterima, memilih penjelasannya dan membandingkan hasil data terkait.

Dalam tinjauan pustaka, pengumpulan data dilakukan dalam menggunakan *website* pencarian artikel sebagai data Base jurnal penelitian yang terkait dengan variabel yang diteliti. Pencarian data Base jurnal menggunakan salah satu kecerdasan buatan yaitu *Google Scholar* selama delapan tahun (2016-2023). Dua kata kunci yang digunakan untuk pengumpulan data yaitu: (1) “Analisis Kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal trigonometri” meliputi 7 jurnal. (2) “Analisis kesalahan siswa dalam trigonometri” meliputi 13 jurnal. Total ada 20 majalah atau artikel dengan mengurutkan judul yang sama berdasarkan topik. Tabel tematik berisi judul artikel, penulis dan hasil (kesulitan atau kesalahan siswa). Informasi yang diperoleh juga dianalisis berdasarkan deskripsi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

No	Judul Penelitian	Peneliti	Hasil Penelitian
1	Analisis Kesulitan Siswa SMK pada Pokok Bahasan Trigonometri	Riana, Fitri, dan Puji	Kesulitan siswa dalam menjawab soal perbandingan trigonometri dengan sudut-sudut istimewa. Karena hanya 14 % siswa yang menjawab benar.
2	Analisis Kesulitan Belajar Matematika Siswa pada Materi Trigonometri Kelas XII MIPA 2 SMA N 4 Sijunjung	Hendrik, dan Ramadoni	Adapun beberapa kesulitan siswa, yaitu: (a) kesulitan memahami masalah; (b) kesulitan menentukan dan menuliskan hasil akhir; (c) siswa tidak melanjutkan proses penyelesaian masalah; (d) kesulitan perhitungan.
3	Analisis Kesulitan Siswa Kelas X SMA N 6 Aceh Barat Daya pada Materi Trigonometri	Nisya, dan Ira	Pada jurnal ditemukan sejumlah kesulitan siswa, di antaranya: (a) kesulitan menggunakan konsep; (b) kesulitan dalam operasi hitung nilai perbandingan trigonometri dengan sudut istimewa; (c) kesulitan pemecahan masalah.
4	Analisis Kesulitan Siswa Kelas XI-MIPA pada Materi Trigonometri di SMA N 1 Kecamatan Gunung Omeh	Nova, Isnimiah, dan Defri	Kesulitan siswa yang diketahui dari jurnal, yakni (a) kesulitan memahami konsep dasar trigonometri; (b) kesulitan pada prinsip trigonometri mencakup kesulitan saat melakukan operasi hitung dalam menentukan nilai perbandingan dengan sudut istimewa; (c) kesulitan siswa saat menghadapi soal bentuk cerita

			karena lemahnya kemampuan siswa dalam mengartikan apa yang diketahui dalam soal dan menghubungkannya dengan penyelesaian yang akan dilakukan.
5	Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi Trigonometri ditinjau dari Langkah Polya	Ami, Elsa, dan Erna	Sejumlah kesulitan siswa yang ditemukan, yakni: (a) kesulitan memecahkan soal yang berbentuk; (b) kesulitan siswa mengerjakan langkah penyelesaian masalah; (c) siswa kesulitan menghubungkan hasil yang didapatkan dengan komponen-komponen yang terdapat dalam soal dikarenakan siswa kurang teliti.
6	Analisis Tingkat Kesulitan Siswa dalam menyelesaikan masalah Matematika pada Logaritma dan Trigonometri	Lala, Maya, dan Habibur	Pada bahasan Trigonometri kesulitan yang dialami siswa adalah kesulitan konsep dan kesulitan konsep mengenai persamaan kuadrat dan suku banyak.
7	Analisis Kesulitan Siswa Kelas X SMKN 4 Palangkaraya dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri	Novie, Desti, dan Ardo	Kesulitan siswa pada operasi aritmatika, kesulitan dalam mentransfer informasi nilai \sin dan \cos , kesulitan memahami simbol matematika, kesulitan membuat model matematika, dan kesulitan memahami makna segitiga yang disajikan di dalam soal.
8	Analisis Kesulitan dan Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Persamaan Trigonometri	Augtrinita, Beby, dan Desty	Dari jurnal didapati kesulitan siswa dalam mengolah soal karena siswa yang belum memahami soal yang diberikan. Selain itu, siswa kesulitan dalam konsep dasar mengerjakan matematika. Dan beberapa siswa yang masih belum mengetahui cara mengalikan dan membagi.
9	Analisis Kesalahan Siswa SMAN di kota Cimahi dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Materi Trigonometri	Ardy, dan Ratni	Diketahui dari jurnal, bahwa peneliti mengambil kriteria kesalahan Hadar. Kesalahan Hadar terdiri dari: Kesalahan data, Kesalahan pemakaian bahasa atau simbol, Kesalahan penggunaan teorema, Kesalahan operasi, Kesalahan teknis, Kesalahan tidak diperiksa kembali.
10	Analisis Kesalahan Menyelesaikan Soal Trigonometri Kelas X SMA	Suci, dan Merina	Kesalahan siswa yang ditemukan dari jurnal ini termasuk kategori <i>process skill</i> . <i>Process skill</i> adalah kesalahan yang terdiri dari kesalahan konsep, kesalahan prinsip, dan kesalahan algoritma.

11	Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri pada Siswa Kelas X SMA Ekasakti Padang	Dina, dan Khurnia	Dalam jurnal diketahui, kesalahan yang dialami siswa juga terkait dengan <i>process skill</i> . Kesalahan <i>process skill</i> meliputi kesalahan konsep, kesalahan prinsip, dan kesalahan algoritma.
12	Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Masalah Matematika pada Materi Trigonometri Siswa	Awi, Siti, Amiluddin, dan Fajar	Pada jurnal ini terdapat 2 soal, Kesalahan yang dipakai dalam penelitian ialah kesalahan kriteria Hadar. Kesalahan memahami informasi, Kesalahan rumus, Kesalahan operasi, Kesalahan menerjemahkan soal, dan kesalahan penyelesaian akhir.
13	Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri berdasarkan Teori Newman	Sindi, dan Yanti	Jurnal ini menggunakan penilaian kesalahan dengan kaidah Newman. Kesalahan dengan kriteria Newman mencakup: Kesalahan membaca, Kesalahan pemahaman, Kesalahan keterampilan, Kesalahan transformasi, dan Kesalahan penarikan kesimpulan.
14	Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri ditinjau dari Perbedaan Kelas	Yohanes, Abdul, dan Hendro	Pada jurnal kesalahan ditinjau dari beberapa aspek yaitu: kesalahan membaca notasi pada soal, kesalahan pengetahuan karena siswa tidak memahami pertanyaan, kesalahan permodelan matematika, kesalahan perhitungan dan kesalahan akhir jawaban. Perbedaan kelas IPA yang lebih unggul dalam menyelesaikan soal serta langkah-langkah dalam menjawab soal, sedangkan kelas IPS lebih rapi menuliskan jawaban.
15	Analisis Kesalahan Konsep Matematika Siswa dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri Kelas X TKJ SMKN 1 Gempol Tahun Pelajaran 2016/2017	Tifaniar, Ketut, dan Nyimak	Kesalahan umum yang dilakukan siswa seperti kesalahan konsep yang mencakup beberapa indikator kesalahan. Adapun indikator-indikator kesalahan konsep di antaranya: tidak dapat merepresentasikan konsep, tidak dapat mengklasifikasikan objek berdasarkan karakteristik tertentu, tidak dapat menjelaskan konsep secara berurutan, tidak dapat merepresentasikan konsep dalam representasi matematis yang berbeda. Dan kesalahan siswa pada algoritma penyelesaian soal.
16	Analisis Kesalahan	Hersiyati Palukan	Kriteria Watso dalam meninjau

	Siswa dalam Menyelesaikan soal Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-siku berdasarkan kriteria Watson di kelas X SMA Katolik Rantepao		kesalahan terbagi menjadi tujuh, yaitu: (a) data tidak tepat; (b) prosedur yang digunakan tidak tepat; (c) data yang tidak lengkap atau hilang; (d) kesimpulan yang tidak dituliskan; (e) konflik respons; (f) manipulasi tidak langsung; (g) keterampilan masalah hierarki.
17	Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri tipe <i>Higer Order Thinkging Skill</i> ditinjau dari Gender	Maya, dan Dedi	Kesalahan pada jurnal ini menggunakan kategori <i>Newman</i> yang mengklasifikasikan kesalahan menjadi beberapa kriteria yakni: kesalahan membaca, kesalahan memahami, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses, dan kesalahan penulisan jawaban
18	Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri Siswa Kelas XI Semester 1 SMA PGRI Purwakarta	Rizky, dan Nelly	Kesalahan siswa yang ditinjau dari jurnal ini, di antaranya kesalahan faktual, konseptual, prosedural dan kesalahan strategi (metakognisi).
19	Analisis Kesalahan Siswa dalam Mengerjakan Soal Cerita Trigonometri	Ika, Artisiya, dan Yanti	Kesalahan umum yang ditemukan yaitu: kesalahan konsep, kesalahan prinsip, kesalahan operasi atau algoritma. Tiga kesalahan tersebut termasuk kategori kesalahan <i>process skill</i>
20	Analisis Kesalahan Siswa Kelas XI pada Materi Trigonometri	Andi, Rachman, dan Saripudin	Pada jurnal didapati beberapa kesalahan siswa di antaranya: (a) kesalahan penggunaan informasi; (b) kesalahan interpretasi bahasa; (c) kesalahan kesimpulan; (d) kesalahan penggunaan kalimat ; (e) kesalahan tidak diperiksa ulang; (f) dan kesalahan perhitungan.

Tabel 1.1 Analisis Kesulitan dan Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pada Materi Trigonometri

Artikel 1 atas nama (Riana, 2020) menunjukkan bahwa dengan sampel penelitian berjumlah 29 siswa kelas X, soal no. lima berkaitan dengan materi perbandingan trigonometri, karena hanya empat orang siswa yang mampu menjawab soal tersebut dengan benar yang jika dipresentasikan hanya sebesar 14%. Siswa melakukan kesalahan pada pengerjaan soal nomor 5 yang disebabkan siswa tidak mampu memahami pada proses pengaplikasian konsep perbandingan trigonometri yang berkaitan dengan tinggi layang-layang.

Artikel 2 atas nama (Jenius, 2023) menunjukkan bahwa kesulitan dalam memahami soal menjadi kesalahan tertinggi yang dilakukan siswa sebesar 100 % dikarenakan siswa salah menuliskan informasi dari soal sehingga salah membuat permodelan matematikanya. Kesulitan dengan tidak melanjutkan operasi perhitungan memperoleh

nilai 40%. Sedangkan kesulitan menyelesaikan soal memperoleh nilai sebesar 35%, Terakhir kesulitan karena tidak menuliskan hasil memperoleh nilai 75%.

Artikel 3 atas nama (Fajri, 2022) menunjukkan dari lima soal yang diberikan peneliti, ditemukan ada 7 orang siswa yang menghadapi beberapa kesulitan dalam mengerjakan soal. Kesulitan dalam konsep dengan persentase kesalahannya sebesar 80,95% penyebabnya karena pada konsep trigonometri (*sinus*, *cosinus*, *tangen*) siswa tidak mampu memahaminya. Adapun kesulitan prinsip dengan persentase kesalahannya sebesar 42,86% yang disebabkan lainnya siswa saat proses operasi hitung dan dalam menentukan nilai perbandingan trigonometri pada sudut istimewa mereka juga tidak mampu. Selanjutnya, kesulitan saat tahap pemecahan masalah pada soal berbentuk cerita dengan persentase kesalahannya sebesar 38,10% yang disebabkan siswa tidak mampu menuliskan permodelan kalimat matematikanya.

Artikel 4 atas nama (Novita, 2022) menunjukkan bahwa dari 6 orang siswa yang diteliti terdapat beberapa kesulitan, yaitu: (1) kesulitan dalam konsep, disebabkan ketika mendefinisikan konsep yang ada pada materi trigonometri; (2) Kesulitan saat memahami prinsip khusus yang ada pada sudut istimewa, siswa juga kesulitan melakukan operasi hitung sehingga memiliki ketidakmampuan dalam menentukan nilai perbandingannya; (3) Kesulitan dalam menyelesaikan soal berbentuk verbal (cerita) karena siswa kesulitan dalam menginterpretasikan masalah dan kesulitan dalam menentukan rumus.

Artikel 5 atas nama (Nurizlan, 2022) menunjukkan bahwa dari 20 orang siswa yang menjadi sampel dalam penelitian diberikan tes dengan 5 soal. Siswa mengalami kesulitan dalam memahami masalah yang diberikan pada soal tes. Kesulitan ketika mentransformasikan informasi menjadi kalimat matematika sebesar 25%. Adapun kesulitan dalam algoritma penyelesaian dan penggunaan rumus yang salah sebesar 16% siswa. Siswa juga mengalami kesulitan dalam menyelesaikan perhitungan sebesar 24% siswa. Terakhir siswa kesulitan dalam menarik kesimpulan hasil akhirnya sebesar 19% siswa.

Artikel 6 atas nama (Komalasari & Rumakat, 2016) menunjukkan bahwa siswa melakukan kesalahan operasi seperti pada soal nomor satu. Adapun dalam pemahaman konsep siswa masih melakukan kesalahan yaitu pada soal nomor 2, siswa salah menuliskan nilai dari x yang menjadi himpunan penyelesaiannya.

Artikel 7 atas nama (Widyanti, Haryani, Subagjo, Hamdani, & Hasan, 2022) menunjukkan bahwa beberapa penghambat siswa ketika menyelesaikan soal trigonometri pada sub topik segitiga karena minimnya pengetahuan, lemahnya daya pikir dan lemahnya kemampuan intelegensi siswa. Selain itu, siswa juga tidak dapat menemukan rumus yang tepat untuk menyelesaikan sebuah permasalahan.

Artikel 8 atas nama (Siregar, Nasution, Sihotang, Arif, & Frisnoiry, 2023) menunjukkan bahwa siswa mengalami sejumlah kesulitan pada sebagian materi trigonometri mencakup persamaan trigonometri dasar, kesulitan melakukan permodelan masalah persamaan trigonometri, kesulitan mencari penyelesaian persamaan trigonometri $\sin x = a$, $\cos x = a$ dan $\tan x = a$ dan kesulitan konsep tentang pemecahan masalah.

Artikel 9 atas nama (Rachman & Purwasih, 2021) menunjukkan bahwa merujuk kriteria dari Hadar maka terdapat beberapa kesalahan, di antaranya: (1) Kesalahan menggunakan data dengan persentase 5,48% karena siswa kurang memahami soal; (2) Kesalahan menggunakan bahasa dengan persentase 24,66% karena kurang telitinya siswa dalam menyelesaikan soal; (3) Kesalahan menggunakan teorema dengan persentase sebesar 12,33% karena kekeliruan perhitungan operasi pada soal; (4) Penyelesaian tidak diperiksa kembali dengan presentasi 22,6% karena lemahnya waktu pengerjaan; (5) Kesalahan Teknis dengan persentase 34,93% karena kesalahan penggunaan rumus.

Artikel 10 atas nama (Wulandari, S. 2020) menunjukkan bahwa *process skill* menjadi

tolak ukur peneliti untuk melihat kesalahan para siswa. (1) Siswa melakukan kesalahan dengan persentase 86,96% yang meliputi kesalahan konsep segitiga dan konsep sudut segitiga siku-siku; (2) Kesalahan prinsip dengan 43,48% siswa melakukan hal tersebut yang meliputi kesalahan penggunaan rumus, menggunakan identitas trigonometri serta mengubah sudut derajat menjadi radian; (3) Kesalahan algoritma dilakukan oleh 30,43% siswa mencakup kesalahan perhitungan, menguadratkan bentuk akar, dan mengalikan kedua ruas dengan suatu bilangan.

Artikel 11 atas nama (Perdana, D. N., & Utami, K. B. 2023) menunjukkan bahwa kesalahan siswa terbagi menjadi beberapa kesalahan *process skill* sebagai berikut: (a) kesalahan konsep memperoleh tingkat paling tinggi 83,33% siswa karena minimnya pemahaman konsep prasyarat yang berhubungan dengan soal, (b) kesalahan prinsip memperoleh tingkat rendah 66,67% siswa karena siswa salah menggunakan rumus dan keliru dalam menafsirkan soal, (c) kesalahan algoritma memperoleh tingkat rendah dilakukan oleh 50% siswa karena kesalahan perhitungan yang ceroboh dan tergesa-gesa.

Artikel 12 atas nama (Awi, A., Sajdah, S. N., & Arwadi, F. 2022) menunjukkan bahwa berdasarkan kriteria kesalahan Hadar, maka pada soal nomor 1 yang membahas topik perbandingan trigonometri memiliki persentase kesalahan sebagai berikut: (a) kesalahan dalam menggunakan data didapati sebanyak 26,92% siswa; (b) kesalahan menggunakan bahasa ditemui sebanyak 65,38% siswa; (c) kesalahan menggunakan teorema didapati 56,69% siswa; (d) kesalahan teknis ditemui 46,15% siswa; (e) dan kesalahan hasil akhir penyelesaian sebanyak 80,76% siswa. Sedangkan pada soal nomor 2 dengan topik aturan sinus memiliki persentase kesalahan sebagai berikut: (a) kesalahan menggunakan data diperoleh sebesar 15,38% siswa; (b) kesalahan menggunakan bahasa didapati 11,53% siswa; (c) kesalahan menggunakan teorema ditemui 11,53% siswa; (d) kesalahan teknis sebesar 42,30% siswa; (e) dan kesalahan hasil akhir penyelesaian diperoleh sebesar 53,84% siswa.

Artikel 13 atas nama (Mauji, S. M., Mulyanti, Y., & Nurcahyono, N. A. 2019) menunjukkan kalau terdapat kesalahan yang dilakukan siswa meliputi kesalahan membaca yang mencapai 3% dikarenakan siswa tidak mampu membaca soal dengan mengerti semua istilah, simbol dan makna kata-kata pada soal. Adapun siswa yang melakukan kesalahan saat proses pemahaman mencapai 27% dikarenakan siswa tidak memahami soal serta salah menuliskan kalimat matematikanya dengan tepat. Kesalahan transformasi yang dilakukan subjek mencapai 12% karena tidak menggunakan strategi penyelesaian yang benar. Kemudian, kesalahan keterampilan yang dilakukan subjek mencapai 20% karena tidak mampu menjawab satu soal pun pada lembar jawaban. Dan yang paling tinggi persentase kesalahan kesimpulan mencapai 38% karena terburu-buru sehingga tidak melakukan pemeriksaan.

Artikel 14 atas nama (Edwaldus, As'ari & Permadi, 2021) menunjukkan bahwa: (1) Siswa tidak mengetahui cara membaca bentuk soal atau menyebutkan kalimat yang sesuai dalam tugas; (2) Siswa melakukan kesalahan ketika mereka tidak mengetahui atau tidak dapat mencocokkan rumus atau yang mereka butuh kan untuk melanjutkan pekerjaan mereka; (3) Siswa melakukan kesalahan matematika sebab siswa terburu-buru untuk menyelesaikannya, sehingga ada beberapa tahap yang terlewatkan atau terlupakan; (4) Kesalahan ketik pada jawaban akhir atau himpunan penyelesaiannya.

Artikel 15 atas nama (Andriani, Suastika, & Sesanti, 2017) menunjukkan bahwa beberapa kesalahan siswa, yakni kesalahan konseptual yang paling banyak ditemui pada siswa. Menganalisis dari hasil wawancara yang dilakukan dengan beberapa siswa yang telah digolongkan berdasarkan tingkatannya, diambil kesimpulan bahwa rata-rata yang menyebabkan terjadinya kesalahan konsep itu karena siswa belum benar-benar mahir dengan konsep yang ada sehingga terkadang mereka lupa dengan rumus.

Artikel 16 atas nama (Palayukan, 2018) menunjukkan bahwa kesalahan dengan persentase tertinggi 21,28% karena siswa tidak mengerjakan soal; kesalahan data yang

tidak tepat sebesar 19,1%; kesalahan respons untuk tingkat konflik sebesar 17,02%; kesalahan prosedur tidak tepat juga kesalahan manipulasi tidak langsung memiliki persentase yang sama yakni sebesar 12,8%; terakhir 8,5% adalah kesalahan karena terdapat data yang kurang disebabkan salah penafsiran soal.

Artikel 17 atas nama (Mulyani & Muhtadi, 2019) menunjukkan perlunya dilakukan penelitian terhadap para pendidik, agar dapat mengawasi cara mengajar, model pembelajaran yang dipakai, pendekatan pembelajaran yang cocok dengan materi dan kondisi siswa, sehingga kesalahan konsep, prosedur, perhitungan, pencarian fakta dan kesalahan pengambilan kesimpulan dapat dikurangi.

Artikel 18 Atas nama (Mulyawati & Fitriani, 2020) memberikan hasil terdapat kesulitan menentukan dan memahami fungsi yang ada dalam trigonometri, menguraikan grafik, dan beberapa unsur yang terdapat dalam grafik sulit untuk mereka tentukan. Soal nomor 4 berupa pembuktian identitas dalam trigonometri dan siswa mengalami kesulitan saat dihadapkan soal berbentuk seperti itu. Sedangkan pada penyelesaiannya terjadi kesulitan berupa pemahaman konsep identitas trigonometri, hafalan mengenai jenis-jenis identitas trigonometri, siswa tidak teliti dalam hal menentukan himpunan penyelesaiannya.

Artikel 19 Atas nama (Pratiwi & Yanti 2021) menunjukkan bahwa (1) kesalahan konsep dilakukan sebab siswa tidak mampu mengubah bentuk soal menjadi kalimat matematika; (2) kesalahan prinsip karena siswa salah menafsirkan soal berakibat salah menggunakan rumus; dan (3) kesalahan operasi karena kekeliruan perhitungan. Mengerjakan soal cerita membutuhkan penalaran tinggi untuk menafsirkan soal agar mengurangi kesalahan penggunaan rumus, kesalahan membuat kalimat matematika, dan kekeliruan perhitungan dasar.

Artikel 20 atas nama (Rachman & saripudin, 2020) menunjukkan penilaian kriteria berdasarkan ketentuan Hadar, yakni (1) Kesalahan penerapan informasi berkisar 17,02%; (2) kesalahan interpretasi bahasa berkisar 19,15%; (3) kesalahan inferensi berkisar 6,38%; (4) kesalahan penggunaan frasa atau definisi berkisar 17,02%; (5) kesalahan tidak dikoreksi berkisar 29,79%, (6) dan kesalahan aritmatika berkisar 10,64%. Penyebab beberapa kesalahan di atas siswa tidak mengetahui cara menggunakan rumus yang benar, lupa rumus, dan tidak mengerti bagaimana mengartikan informasi tentang pertanyaan tersebut.

Dari tabel yang telah disusun secara tematik disertai dengan penjabaran setiap artikelnya pada pembahasan di atas, maka kesulitan dan kesalahan siswa dalam menyelesaikan permasalahan Trigonometri sangat beragam. Karena Trigonometri merupakan materi yang abstrak mengaitkan sudut-sudut istimewa, kaidah *sin*, *cos* *tan*, perbandingan dan kaitan konsep trigonometri dengan segitiga serta pemberian soal cerita yang berbasis HOTS membuat siswa sulit memahami materi dan soal trigonometri dari konsep dasarnya. Dari 20 jurnal yang dijadikan referensi dalam Kajian Literatur ini, kesulitan dan kesalahan siswa memiliki beragam kriteria penilaian seperti (1) kriteria kesalahan *process skill* yang mencakup kesalahan konsep, prinsip, dan algoritma; (2) kriteria kesalahan Hadar ada 6 yaitu, kesalahan penggunaan data, penggunaan bahasa, penarikan kesimpulan, menggunakan definisi atau teorema, penyelesaian tidak diperiksa kembali, teknis. (3) kriteria kesalahan *Newman* terbagi 5 seperti, kesalahan membaca, pemahaman, transformasi, keterampilan proses dan penulisan jawaban akhir.

Kesulitan siswa yang dipengaruhi faktor internal dan eksternal dalam memahami konsep trigonometri, prinsip pengerjaan serta prosedur penyelesaian permasalahan trigonometri, dan algoritma penyelesaian yang keliru dan tidak sempurna menjadi hambatan bagi siswa untuk mengetahui materi Trigonometri yang bersifat abstrak. Sejumlah kesulitan tersebut menghantarkan siswa melakukan kesalahan yang beragam jika dirinci dari aspek simbol matematika, rumus, teorema, perhitungan dasar matematika, langkah-langkah pengerjaan, penarikan kesimpulan jawaban dan lain-lain.

Kesulitan berkaitan erat dengan kesalahan, oleh karena itu dalam kajian literatur ini peneliti menggunakan referensi kesulitan dan kesalahan siswa dalam Trigonometri. Jadi, kesulitan menimbulkan kesalahan yang dapat diukur atau dikategorikan. Sedangkan kesulitan tidak dapat diukur dengan persentase karena kesulitan bukan hanya berfokus pada siswa tetapi kesulitan guru juga mempengaruhi proses mentransferkan pengetahuan. Sehingga untuk kesulitan siswa dalam menyelesaikan permasalahan trigonometri harus ditinjau dari guru dan murid sebagai subjek dan objek dalam interaksi pembelajaran.

Namun, secara khusus dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa kesulitan dan kesalahan siswa dalam permasalahan Trigonometri merujuk pada kriteria *process skill* yang mencakup kesalahan konsep, prinsip, dan algoritma. (a) Kesalahan Konsep adalah siswa melakukan kesalahan saat memahami konsep dasar matematika. Siswa cenderung tidak memiliki kemampuan dalam memahami konsep dasar pembelajaran matematika karena siswa kurang memahami soal atau salah menafsirkan informasi dari soal sehingga akan menimbulkan kesalahan prinsip. (b) Kesalahan Prinsip adalah kelalaian siswa dalam menyatakan informasi yang benar serta konsep tertentu dalam mengerjakan masalah matematika. Siswa kesulitan memahami soal sehingga menjadi salah ketika menggunakan rumus atau teorema dan siswa kesulitan dalam membuat permodelan matematika seperti menentukan unsur-unsur yang diketahui dan ditanya sehingga siswa sulit mengerjakan soal yang diberikan. (c) Kesalahan Algoritma adalah kesalahan alur penyelesaian permasalahan matematika. Siswa yang mengalami kesulitan prinsip maka akan sukar menyelesaikan sebuah soal matematika karena siswa akan mengalami kekeliruan dalam operasi perhitungan dan siswa tidak menuliskan jawaban karena kehabisan waktu untuk mengerjakan dengan rumus dan prinsip pengerjaan yang salah.

SIMPULAN

Kesulitan yang dialami siswa saat proses pembelajaran menyebabkan siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal trigonometri dengan berbagai bervariasi. Karena trigonometri adalah materi abstrak tentang sudut khusus, aturan *sin*, *cos*, *tan*, perbandingan dan hubungan konsep trigonometri dan segitiga, serta pemberian soal cerita berbasis HOTS membuat materi dan soal trigonometri sulit dipahami dari konsep dasar. Secara khusus, bagaimana pendapat disimpulkan bahwa kesulitan dan kesalahan siswa dalam tugas trigonometri terkait dengan kriteria kompetensi proses, yang mencakup kesalahan konseptual, prinsip dan algoritma. (a) Kesalahan konseptual dimana yang dilakukan siswa adalah kesalahan saat memahami konsep matematika dasar. Umumnya siswa kurang mampu menguasai konsep dasar pembelajaran matematika karena tidak memahami konsep atau salah mengartikan informasi yang dikandungnya sehingga melakukan kesalahan mendasar. (b) Kesalahan Penguasaan adalah kesalahan yang dilakukan siswa tentang fakta dan konsep tertentu dalam masalah matematika. Siswa sulit mengerti maksud soal, sehingga terjadinya kesalahan ketika memasukkan rumus atau teorema, dan siswa sulit melakukan permodelan soal secara matematis seperti menorehkan apa yang diketahui dan ditanyakan sehingga sulit kepada siswa ketika mengerjakan soal-soal yang diberikan. (c) Kesalahan Algoritma adalah kesalahan dalam menyelesaikan masalah matematika. Sulit bagi siswa dengan kesulitan prinsip untuk memecahkan masalah matematika karena siswa melakukan kesalahan aritmatika dan siswa tidak menulis jawaban karena mereka tidak punya waktu untuk membuat rumus dan prinsip kerja yang salah.

DAFTAR PUSTAKA

- Awi, A., Sajdah, S. N., & Arwadi, F. (2022). Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Masalah Matematika pada Materi Trigonometri Siswa. *Journal of Indonesian Teachers for Science and Technology*. 1 (2). 24-32.
- Andriani, T., Suastika, K., & Sesanti, N. R. (2017). Analisis Kesalahan Konsep Matematika Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri Kelas X TKJ SMKN Gempol Tahun Ajaran 2016/2017. *Pi: MATHematics Education Journal*. 1. 34-39.
- Edwaldus, Y. W., As"ari, A. R., & Permadi, H. (2021). Ananlisi Kesalahan Siswa Dalam MENelesaikan Soal Trigonometri Ditinjau Dari Perbedaan Kelas. *Jurnal Cendikia: Jurnal Pendidikan Matematika*. 5. 212-222.
- Fajri, N., & Nida, I. (2019). Analisis Kesulitan Siswa Kelas X SMA Negeri 6 Aceh Barat Daya Pada Materi Trigonometri. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika AL-QALASADI*. 3 (2). 12-22.
- Jenius, H., & Ramadoni. (2023). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Siswa Pada Materi Trigonometri Kelas XI MIPA 2 SMA Negeri 4 Sijunjung. *Jurnal Pembelajaran Dan Matematika Sigma (JPMS)*. 9 (1). 249-255.
- Komalasari, L. I., Rumakat, M., & Rahmad, H. (2016). Analisis Tingkat Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika pada Materi Logaritma dan Trigonometri. *AL-FURQAN*. 5 (1). 113-130.
- Mauji, S. M., Mulyanti, Y., & Nurcahyono, N. A. (2019). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri Berdasarkan Teori Newman. *De Fermat: Jurnal Pendidikan Matematika*. 2 (2). 77-82.
- Mulyani, M., & Muhtadi, D. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal trigonometri tipe higher order thinking skill ditinjau dari gender. *JPPM (Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika)*. 12 (1). 1-16.
- Mulyawati, R., & Fitriani, N. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri Siswa Kelas XI Semester 1 SMA PGRI 1 Purwakarta. *JPMI (Jurnal Pembelajaran)*
- Novita, N., Isnaniah , & Joni, D. (2022). Analisis Kesulitan Siswa Kelas Xi-Mipa Pada Materi Trigonometri Di SMA N 1 Kecamatan Gunuang Omeh. *KOLONI: Jurnal Multidisiplin Ilmu*. 1 (4). 381-392.
- Nurizlan, A., Komala, E., & Monariska, E. (2022). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi Trigonometri Ditinjau dari Langkah Polya. *Jurnal PRISMA*. 11 (2). 639-649.
- Palayukan, H. (2018). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku berdasarkan kriteria Watson di kelas X SMA Katolik Rantepao. *Inspiramatika*. 4 (1). 47-60.
- Perdana, D. N., & Utami, K. B. (2023). Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri pada Siswa Kelas X SMA Ekasakti Padang. *EduMatSains: Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*. 7 (2). 305-318.

- Pratiwi, I. D., Aritsya, A., & Yanti, Y. (2021). ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENGERJAKAN SOAL CERITA TRIGONOMETRI. *PHI: Jurnal Pendidikan Matematika*. 5 (1). 39-45.
- Rachman, A. F., & saripudin. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Kelas XI Pada Materi Trigonometri. *Jurnal Cendikia; Jurnal Pendidikan Matematika*. 04. 126-133.
- Rachman, A. F., & Purwasih, R. (2021). Analisis Kesalahan Siswa SMA Negeri di Kota Cimahi dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Materi Trigonometri. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*. 4 (3). 739-748.
- Riana, Maulani, F. I., & Nurfauziah, P. (2020). Analisis Kesulitan Siswa SMK Pada Pokok Bahasan Trigonometri. *Jurnal MAJU*. 7 (1). 50-56.
- Siregar, A., Nasution, B. N., Sihotang, D. R., Arif, I. I., & Frisnoiry, S. (2023). Analisis Kesalahan dan Kesulitan siswa dalam Menyesaikan Soal pada Materi Trigonometri. *Nautical: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*. 2. 114-118.
- Widyanti, N., Haryani, D., Subagio, A., Hamdani, M., & Hasan, A. Q. (2022). Analisis Kesulitan Siswa Kelas X SMKN 4 Palangka Raya dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri. *Jurnal Pendidikan*. 23. 29-38.
- Wulandari, S. (2020). Analisis kesalahan menyelesaikan soal trigonometri siswa kelas X SMA. *Math Educa Journal*. 4 (1). 64-80.