

Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Hubungan Antar Sudut pada Dua Garis Sejajar

Maura Caesarani Suteja^{1*}, Sukoriyanto², Vita Kusumasari³

Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia^{1*, 2, 3}

maura.caesarani.2003116@students.um.ac.id^{1*}, sukoriyanto.fmipa@um.ac.id²,
vita.kusumasari.fmipa@um.ac.id³

ABSTRAK

Dalam menyelesaikan soal matematika, siswa sering kali terlibat dalam kesalahan yang beragam, mencakup kesalahan fakta, kesalahan konsep, kesalahan prinsip, dan kesalahan operasi. Studi kualitatif ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal hubungan antar sudut pada dua garis sejajar berdasarkan objek dasar matematika. Penelitian ini melibatkan 26 siswa dan menjadikan 3 siswa sebagai subjek penelitian. Subjek tersebut dipilih dengan mempertimbangkan kesalahan yang dilakukan berdasarkan objek dasar matematika serta berdasarkan hasil tes siswa dan wawancara yang telah dilakukan peneliti. Data dikumpulkan melalui tes tertulis dan wawancara. Hasil penelitian ini menginformasikan bahwa kesalahan konsep dan prinsip merupakan kesalahan yang paling sering dijumpai ketika siswa menyelesaikan soal hubungan antar sudut pada dua garis sejajar, dan selanjutnya diikuti dengan kesalahan fakta dan operasi. Menindaklanjuti temuan pada penelitian ini, maka penting bagi guru untuk mengambil pendekatan yang membangun, mendukung, dan membimbing agar guru dapat membantu siswa dalam mengatasi kesalahan dengan efektif dan memperkuat pemahaman mereka.

Kata kunci : analisis kesalahan, objek dasar matematika, hubungan sudut

ABSTRACT

In solving mathematical problems, students often make a variety of errors, including factual errors, conceptual errors, procedural errors, and operational errors. This qualitative study aims to analyze students' errors in solving problems related to angle relationships on two parallel lines, based on the fundamental objects of mathematics. The study involved 26 students, with 3 selected as research subjects. These subjects were chosen based on the types of errors they made in relation to the fundamental objects of mathematics, as well as their test results and follow-up interviews conducted by the researcher. Data were collected through written tests and interviews. The findings indicate that conceptual and procedural errors are the most commonly found types of errors when students solve problems involving angle relationships on two parallel lines, followed by factual and operational errors. In response to these findings, it is essential for teachers to adopt a constructive, supportive, and guiding approach to help students effectively overcome their errors and strengthen their understanding.

Keywords : error analysis, basic mathematical objects, angle relationships

PENDAHULUAN

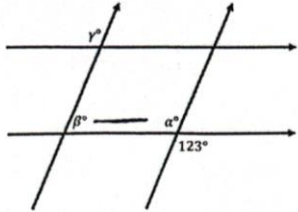
Siswa sering menjumpai soal matematika yang sulit. Meskipun matematika merupakan bagian penting dari kurikulum sekolah, tidak dapat disangkal bahwa masih banyak siswa melakukan kesalahan saat menyelesaikan soal matematika (Miseryati & Syahril, 2020). Sejauh ini, kesalahan tersebut mencakup berbagai jenis, mulai dari kurangnya pemahaman tentang konsep-konsep dasar (Ardianzah & Wijayanti, 2020) dan kesalahan siswa dalam mengonstruksi pengetahuan yang dimilikinya (Subanji, 2015). Siswa akan mengalami dampak pada materi yang akan dipelajari selanjutnya jika mereka tidak memahami konsepnya (Maulana & Dachi, 2021). Akibatnya, mereka akan mengalami kesalahan dalam menyelesaikan soal.

Matematika memiliki empat objek yang dipelajari, hal ini sejalan dengan pendapat Samad dan Siduppa (2022) bahwa, dalam matematika ada beberapa objek dasar yang dipelajari, yakni fakta, konsep, operasi, dan prinsip. Siswa harus memperhatikan matematika secara menyeluruh, termasuk fakta, konsep, prinsip, dan prosedur (Suciati & Wahyuni, 2018). Kesalahan yang terjadi pada siswa dalam belajar matematika sering kali disebabkan oleh kurangnya pemahaman pada konsep, operasi, dan prinsip yang mendasari objek matematika tersebut (Meliyana & Tobing, 2017). Hal ini sejalan dengan Soedjadi (2000) bahwa, kesalahan yang sering terjadi mencakup berbagai objek matematika yaitu fakta, konsep, operasi, dan prinsip. Ketika menyelesaikan soal matematika, siswa sering kali terlibat dalam kesalahan yang beragam, mencakup kesalahan pemahaman konsep matematika, keliru menggunakan rumus matematika, kesalahan perhitungan, kesalahan interpretasi terhadap lambang dan tanda, serta kesalahan dalam pemilihan atau penerapan prosedur penyelesaian (Maulana & Dachi, 2021). Hal ini dapat menghasilkan solusi yang salah atau bahkan penyelesaian soal yang salah. Permasalahan tersebut jika dibiarkan tentu akan berdampak pada siswa dalam proses pembelajaran.

Dalam proses pembelajaran di kelas tidak sedikit siswa yang menghadapi kesalahan dalam menyelesaikan masalah hubungan antar sudut pada dua garis sejajar (Pistasari & Riajanto, 2022). Hal ini mencerminkan tantangan yang dihadapi dalam pemahaman konsep geometri, khususnya hubungan antar sudut pada dua garis yang sejajar. Sebagian siswa kesulitan mengenali properti sudut-sudut yang terbentuk ketika dua garis sejajar dipotong oleh garis lain, seperti sudut sejangkar, sudut berhadapan, atau sudut-sudut lainnya (Wantah & Prastyo, 2022). Kesalahan dalam mengidentifikasi sudut-sudut dapat mempengaruhi kemampuan siswa dalam menjawab pertanyaan dan menyelesaikan soal yang melibatkan konsep ini.

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti terhadap beberapa siswa di salah satu SMP di Malang, ditemukan bahwa masih terdapat kesalahan dalam penyelesaian soal matematika. Ditemui siswa melakukan kesalahan seperti yang diamati oleh peneliti ketika memberikan tes kepada sejumlah siswa kelas VIII yang salah satu jawabannya yaitu seperti Gambar 1.

1. Perhatikan gambar di bawah ini!



Disajikan dua pasang garis sejajar yang saling berpotongan seperti gambar di atas, tentukan nilai α , β , γ !

diket : ~~.....~~ α berbertolakan dengan 123°
bertolak belakang

ditanya : nilai α , β , γ !

- $\alpha^\circ = 123^\circ$
- $\beta^\circ = 180 - 123 = 57^\circ$ (karena sejajar)
- $\gamma^\circ = \text{.....}$ dengan α°
 $= 123^\circ$?
↳ bersebrangan luar

Gambar 1. Hasil pekerjaan siswa

Dari hasil pekerjaan siswa pada Gambar 1, siswa mampu menuliskan jawaban akhir dengan benar, namun siswa melakukan beberapa kesalahan berdasarkan objek dasar matematika, salah satunya kesalahan konsep yang ditunjukkan ketika siswa menuliskan bahwa nilai $\beta^\circ = 180 - 123 = 57^\circ$ dengan alasan “karena sejajar”. Seharusnya alasan yang benar dari solusi tersebut adalah “karena α dan β merupakan sudut berpelurus yang jumlah besar sudutnya adalah 180° ”. Dari informasi tersebut dapat dikatakan bahwa siswa tidak mengerti apa yang dimaksud dengan konsep sejajar dan apa yang dimaksud dengan sudut berpelurus.

Ada beberapa penelitian yang terkait dengan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal hubungan antar sudut pada dua garis yang sejajar. Namun, sebagian besar penelitian masih terfokus pada kesalahan yang disebabkan oleh kurangnya pemahaman konsep materi siswa (Nuraeni & Khaerunnisa, 2021; Anggarsih et al., 2022; Pistasari & Riajanto, 2022; Dahyani et al., 2022). Nurhidayah & Maya, (2021) juga mengemukakan bahwa kesalahan yang umum terjadi pada siswa saat menyelesaikan soal tentang garis dan sudut adalah kekeliruan dalam prosedur, kehilangan data, dan kesimpulan yang tidak tepat.

Berdasarkan paparan yang diuraikan sebelumnya, belum ada penelitian yang secara khusus mengkaji kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal tentang hubungan antar sudut pada dua garis sejajar dengan mempertimbangkan objek dasar matematika yang meliputi fakta, konsep, prinsip, dan operasi matematika. Kesalahan objek dasar matematika dalam penelitian ini adalah kesalahan konsep yang terjadi ketika salah dalam memahami soal, kesalahan prinsip yang terjadi ketika salah menghubungkan rumus, teorema, atau definisi ketika menyelesaikan soal dan salah atau tidak menuliskan kesimpulan akhir, kesalahan fakta yang terjadi ketika salah menuliskan simbol atau lambang matematika, serta kesalahan operasi terjadi ketika salah dalam

menjumlah, mengurangi, membagi dan mengalikan dalam proses perhitungan jawaban soal.

Maka dari itu, penelitian yang fokusnya untuk menganalisis jenis kesalahan siswa pada konteks ini perlu dilakukan. Menurut Yulia et al., (2017) analisis kesalahan merupakan uraian tentang jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa dan sebab-sebab kesalahannya, dengan tujuan untuk mengetahui keadaan sebenarnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jenis kesalahan siswa saat menyelesaikan soal-soal mengenai hubungan antara sudut pada dua garis sejajar berdasarkan objek dasar matematika. Pada pembelajaran di masa mendatang, diharapkan bahwa temuan penelitian akan memberikan informasi yang berharga untuk menjadi evaluasi pembelajaran.

METODE

Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif kualitatif yang bermaksud untuk mendeskripsikan kesalahan yang dilakukan siswa ketika menyelesaikan soal hubungan antar sudut pada dua garis sejajar. Subjek pada penelitian ini yaitu siswa kelas VIII di salah satu SMP di Malang tahun ajaran 2023/2024 berjumlah 3 siswa yaitu RM, MM, dan AN yang dipilih dari 26 siswa. Subjek tersebut dipilih dengan mempertimbangkan kesalahan yang dilakukan berdasarkan objek dasar matematika serta berdasarkan hasil tes siswa dan wawancara yang telah dilakukan peneliti. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari dua jenis yaitu instrumen utama dan instrumen pendukung. Dalam penelitian ini, peneliti merupakan instrumen utama yang berperan sebagai perencana, pengumpul data, penganalisis data, penafsir data, dan akhirnya sebagai pelapor hasil penelitian. Peneliti dilengkapi dengan instrumen tes dan pedoman wawancara untuk menyelesaikan penelitian ini.

Indikator kesalahan berdasarkan objek dasar matematika yang digunakan peneliti pada penelitian ini sejalan dengan pendapat Soedjadi (2000), Mayangsari et al., (2021), dan Zain et al., (2017) dan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator kesalahan berdasarkan objek dasar matematika

No.	Objek Dasar Matematika	Indikator
1.	Kesalahan Konsep	a. Salah dalam memahami maksud soal
2.	Kesalahan Prinsip	a. Salah dalam menghubungkan rumus, teorema, atau definisi ketika menyelesaikan soal b. Salah atau tidak menuliskan kesimpulan akhir
3.	Kesalahan Fakta	a. Salah dalam menuliskan simbol atau lambang matematika
4.	Kesalahan Operasi	a. Salah dalam perhitungan seperti penjumlahan, pengurangan, pembagian, dan perkalian

Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini adalah tes tertulis dan wawancara. Tes dilakukan untuk mengumpulkan data tentang jawaban siswa, bagaimana mereka menyelesaikan soal, dan di mana letak kesalahan mereka ketika menyelesaikan soal hubungan antar sudut pada dua garis sejajar. Peneliti memberikan 2 butir soal tes dengan alasan untuk mengetahui apakah siswa akan mengulang kesalahan yang sama ketika mengerjakan soal. Sedangkan wawancara

dilakukan dengan tujuan agar peneliti lebih mudah ketika menggali informasi dari siswa terkait tes tertulis yang telah diselesaikan.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu teknik analisis yang digunakan oleh Miles & Huberman yang terdiri dari reduksi data, penyajian data, penarikan kesimpulan/verifikasi. Pada penelitian ini, proses reduksi data dilakukan dengan menganalisis lembar jawaban siswa dari tes hubungan antar sudut pada garis sejajar. Jawaban yang terindikasi adanya kesalahan dianalisis untuk melihat apakah terdapat pola kesalahan yang berulang. Siswa yang mengalami kesalahan berulang kemudian diwawancarai untuk mengonfirmasi penyebab kesalahan mereka. Hasil wawancara juga mengalami proses reduksi data, yaitu dengan memilah dan menyaring informasi untuk mempertahankan hanya data yang relevan dengan pola kesalahan siswa. Proses penyajian data dilakukan dalam bentuk deskripsi tertulis yang mencakup hasil analisis dari hasil pekerjaan siswa serta transkrip wawancara. Hasil analisis tes dan wawancara disusun dalam bentuk tabel untuk mempermudah identifikasi pola kesalahan yang dilakukan berdasarkan objek dasar matematika. Setelah semua data dianalisis, kesimpulan akhir ditarik untuk mengonfirmasi kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal hubungan antar sudut pada dua garis sejajar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan siswa kelas VII dari salah satu SMP di Kota Malang sebanyak 26 orang kemudian diberi tes yang terdiri dari dua butir tes. Dari 26 orang tersebut, kesalahan yang ditemui hampir sama. Kesalahan tersebut berdasarkan objek dasar matematika yang meliputi kesalahan fakta, kesalahan konsep, kesalahan prinsip, dan kesalahan operasi. Data hasil pekerjaan siswa dalam menyelesaikan soal hubungan antar sudut pada dua garis sejajar dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Data kesalahan siswa pada butir soal no. 1

Butir soal no. 1	Jenis Kesalahan Berdasarkan Objek Dasar Matematika			
	Kesalahan Fakta	Kesalahan Prinsip	Kesalahan Konsep	Kesalahan Operasi
Jumlah Siswa	19	26	26	4

Tabel 3. Data kesalahan siswa pada butir soal no. 2

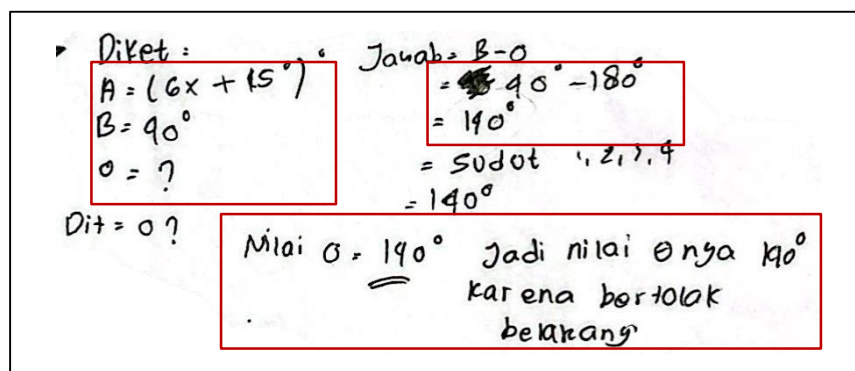
Butir soal no. 2	Jenis Kesalahan Berdasarkan Objek Dasar Matematika			
	Kesalahan Fakta	Kesalahan Prinsip	Kesalahan Konsep	Kesalahan Operasi
Jumlah Siswa	23	26	26	10

Berdasarkan Tabel 2 dan Tabel 3, kesalahan yang sering dilakukan siswa adalah kesalahan konsep dan kesalahan prinsip. Analisis pada penelitian ini dikaji berdasarkan kesalahan yang dilakukan siswa menurut objek dasar matematika yaitu kesalahan fakta, kesalahan konsep, kesalahan prinsip, dan kesalahan operasi. Berdasarkan hasil tes dari 26 siswa tersebut, dipilih tiga subjek dalam penelitian ini. Subjek yang terpilih pada penelitian ini ada tiga, yaitu subjek RM, MM, dan AN. Subjek RM merupakan subjek yang melakukan empat kesalahan berdasarkan objek dasar matematika yaitu kesalahan fakta, kesalahan prinsip, kesalahan konsep, dan kesalahan operasi. Subjek MM merupakan subjek yang melakukan tiga kesalahan berdasarkan objek dasar matematika yaitu kesalahan fakta, kesalahan konsep, dan

kesalahan prinsip. Subjek AN merupakan subjek yang melakukan dua kesalahan berdasarkan objek dasar matematika yaitu kesalahan konsep dan kesalahan prinsip. Berikut paparan mengenai kesalahan yang dilakukan oleh masing-masing subjek.

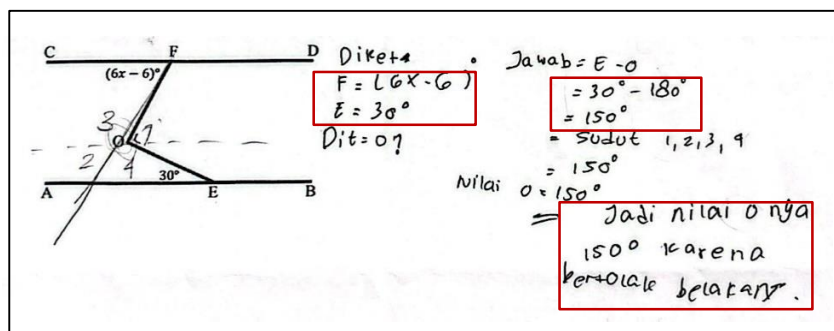
Kesalahan Subjek RM

Subjek RM melakukan kesalahan berdasarkan objek dasar matematika pada saat menyelesaikan butir soal nomor 1 dan 2. Pada butir soal 1, subjek RM melakukan kesalahan fakta dikarenakan tidak menuliskan simbol sudut ketika menyatakan besar sudut yang diketahui pada soal. Subjek RM melakukan kesalahan konsep karena menuliskan bahwa sudut O dan sudut θ merupakan sudut yang saling bertolak belakang. Subjek RM melakukan kesalahan prinsip karena menganggap bahwa besar sudut O dan sudut θ sama besar. Subjek RM juga melakukan kesalahan operasi dikarenakan kurang tepat ketika mengoperasikan $40^\circ - 180^\circ$. Kesalahan subjek RM pada saat menyelesaikan butir soal 1 dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 2. Kesalahan subjek RM pada butir soal nomor 1

Selanjutnya, pada pekerjaan Subjek RM di butir soal nomor 2 ditemukan melakukan beberapa kesalahan. Subjek RM melakukan kesalahan fakta dikarenakan tidak menuliskan simbol sudut ketika menyatakan besar sudut yang diketahui pada soal. Subjek RM melakukan kesalahan konsep karena tidak memahami maksud soal dengan menganggap bahwa yang ditanyakan pada soal adalah untuk mencari nilai O dan subjek RM menganggap bahwa sudut E dan sudut O saling bertolak belakang. Subjek RM juga melakukan kesalahan operasi karena kurang tepat ketika mengoperasikan $30^\circ - 180^\circ$. Kesalahan subjek RM pada saat menyelesaikan butir soal 1 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 3. Kesalahan subjek RM pada butir soal nomor 2

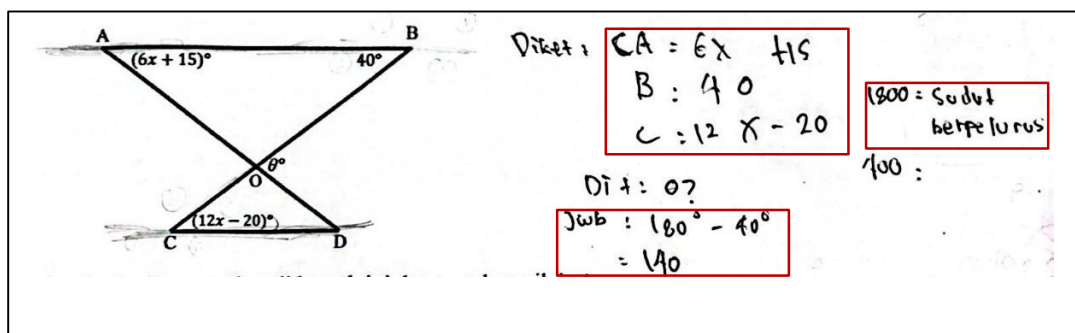
Cuplikan hasil wawancara peneliti dengan subjek RM adalah sebagai berikut:

- P* : “Mengapa kamu menuliskan “E-O” pada jawaban kamu?”
RM : “Saya menggunakan konsep sudut yang berada pada garis sejajar bu, sehingga saya menuliskan angka 1, 2, 3, dan 4 pada jawaban saya dan saya menganggap bahwa E dan O itu bertolak belakang”
P : “Mengapa kamu menganggap bahwa $\angle O$ dan $\angle E$ itu bertolak belakang”
RM : “Saya soalnya posisi O di belakang E, Bu”
P : “Baik, lalu kenapa kamu malah mencari besar sudut O padahal yang ditanyakan dalam soal adalah mencari nilai x?”
RM : “Oh iya Bu, saya tidak teliti waktu baca soal”

Berdasarkan analisis hasil jawaban siswa dan wawancara dengan subjek RM dapat disimpulkan bahwa subjek RM tidak memahami konsep dengan baik, sehingga memberikan jawaban yang kurang tepat. Dari jawaban yang diberikan, subjek RM tampaknya belum memiliki pemahaman yang baik mengenai hubungan antar sudut pada dua garis sejajar karena menganggap bahwa $\angle O$ dan $\angle E$ merupakan sudut yang saling bertolak belakang dengan alasan posisi O berada di belakang E, sehingga subjek RM mengalami kesulitan untuk menentukan nilai x dari komponen yang diketahui pada soal. Selain itu subjek RM juga tidak teliti ketika membaca soal yang menyebabkan subjek RM salah memahami maksud soal yang seharusnya mencari nilai x, namun subjek RM mencari nilai O.

Kesalahan Subjek MM

Subjek MM melakukan kesalahan pada saat menyelesaikan butir soal nomor 1 dan 2. Pada butir soal 1, subjek RM melakukan kesalahan fakta dikarenakan tidak menuliskan simbol sudut dan derajat ketika menyatakan besar sudut yang diketahui pada soal. Subjek MM juga melakukan kesalahan prinsip karena menuliskan bahwa “1800 = sudut berpelurus”, dan subjek MM juga tidak menuliskan kesimpulan akhir pada jawaban. Subjek MM melakukan kesalahan konsep di mana subjek MM kesulitan untuk menggunakan rumus mana yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut. Kesalahan subjek MM pada saat menyelesaikan butir soal nomor 1 bisa dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kesalahan subjek MM pada butir soal nomor 1

Selanjutnya pada butir soal nomor 2, Subjek MM juga melakukan kesalahan fakta dikarenakan tidak menuliskan simbol sudut dan derajat ketika menyatakan besar sudut yang diketahui pada soal. Subjek MM melakukan kesalahan konsep karena menuliskan jawaban yang tidak berdasar ketika menyelesaikan soal. Subjek MM juga melakukan kesalahan prinsip dikarenakan tidak menuliskan kesimpulan akhir pada

jawaban. Kesalahan subjek MM ketika menyelesaikan butir soal nomor 1 dapat dilihat pada Gambar 4.

Diket : $F = 6x - 6$
 $G = 30^\circ$
 Dit : $6x - 6 = 180 - 45$
 $6x - 6 = 135$
 $6x = 135 + 6$
 $6x = 141$
 $x = \frac{141}{6}$
 $x = 23,5$

Gambar 4. Kesalahan subjek MM pada butir soal nomor 2

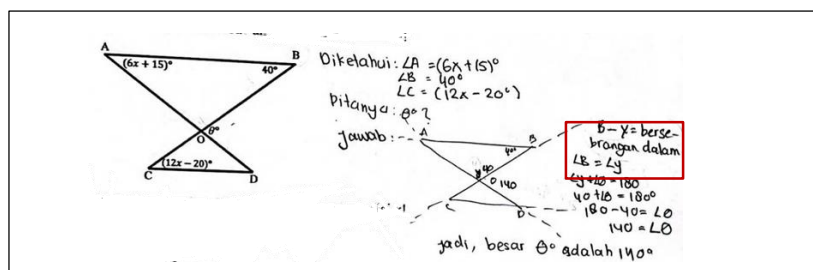
Berikut cuplikan hasil wawancara peneliti dengan subjek MM

- P : “Kenapa kamu menuliskan bahwa $1800 = \text{Sudut berpelurus?}$ ”
 MM : “ya saya tahunya begitu, Bu”
 P : “Jadi, maksud kamu itu sudut berpelurus besarnya $1800?$ ”
 MM : “Iya, Bu”
 P : “Baik, lalu kenapa kamu tidak menuliskan kesimpulan?”
 MM : “Biasanya memang tidak menuliskan kesimpulan akhir, Bu”

Berdasarkan hasil jawaban dan wawancara dengan subjek MM dapat disimpulkan bahwa subjek MM tidak mampu menggunakan teorema yang tepat ketika menyelesaikan soal. Hal ini terlihat ketika subjek MM mengatakan bahwa besar sudut berpelurus adalah 1800 . Kesalahan prinsip yang dilakukan subjek MM dikarenakan tidak menuliskan kesimpulan akhir pada jawaban disebabkan oleh kebiasaan subjek MM yang biasa tidak menuliskan kesimpulan akhir ketika menyelesaikan soal.

Kesalahan Subjek AN

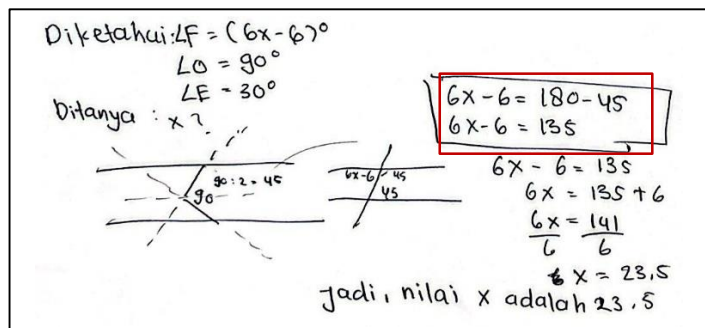
Subjek AN melakukan kesalahan prinsip dan kesalahan konsep ketika menyelesaikan butir soal nomor 1 dan 2. Pada butir soal nomor 1 terlihat bahwa subjek AN melakukan kesalahan prinsip dengan menuliskan “ $B - y = \text{bersebrangan dalam}$ ” dan “ $\angle B = \angle y$ ”. Subjek AN juga melakukan kesalahan konsep karena tidak paham mengenai sudut yang saling bersebrangan dalam. Kesalahan subjek AN ketika menyelesaikan butir soal nomor 1 bisa dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Kesalahan subjek AN pada butir soal nomor 1

Selanjutnya, pada butir soal nomor 2 subjek AN juga melakukan kesalahan yang sama yaitu kesalahan konsep dan prinsip. Subjek AN melakukan kesalahan konsep karena menuliskan “ $6x - 6 = 180 - 45$ ”, di sini subjek AN kurang mampu memahami permasalahan yang ada pada soal. Subjek AN sebenarnya juga sudah

mengerti bahwa $\angle O$ besarnya 90° karena merupakan sudut siku-siku, namun subjek AN melakukan kesalahan prinsip karena tidak mampu menggunakan rumus atau teorema dengan tepat. Kesalahan subjek AN pada saat menyelesaikan butir soal nomor 2 dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Kesalahan subjek AN pada butir soal nomor 2

Berikut cuplikan hasil wawancara peneliti dengan subjek AN

- P : “Kenapa kamu menuliskan $B - y =$ Bersebrangan dalam”
 AN : “Saya lupa, tapi paham Bu. Kalau ngga salah hubungan sudut B dan y ini bersebrangan dalam Bu.”
 P : “Baik, tapi kenapa kok $B - y$?”
 AN : “Ngga tahu Bu, pokok intinya B sama y itu bersebrangan dalam”
 P : “Lalu kenapa kok jadi $\angle B = \angle y$?”
 AN : “Karena bersebrangan dalam, besarnya sama Bu. Jadi, saya tulis $\angle B = \angle y$ ”

Berdasarkan hasil jawaban dan wawancara dengan subjek AN, menunjukkan bahwa subjek AN melakukan kesalahan konsep karena tidak paham bagaimana posisi sudut yang saling bersebrangan dalam, namun subjek AN mengerti bahwa besar sudut yang saling bersebrangan dalam tersebut besarnya sama. Karena konsep mengenai sudut bersebrangan dalam salah, hal ini mengakibatkan subjek AN juga melakukan kesalahan prinsip dengan menuliskan bahwa “ $B - y =$ bersebrangan dalam” dengan alasan $\angle B$ dan $\angle y$ merupakan sudut yang saling bersebrangan dalam.

Data terkait subjek dalam penelitian ini yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data hasil tes dan wawancara subjek penelitian

Subjek	Jenis Kesalahan Berdasarkan Objek Dasar Matematika			
	Kesalahan Fakta	Kesalahan Konsep	Kesalahan Prinsip	Kesalahan Operasi
RM	✓	✓	✓	✓
MM	✓	✓	✓	
AN		✓	✓	

Dari hasil analisis dan Tabel 4, kesalahan konsep merupakan jenis kesalahan yang paling dominan dan dialami oleh seluruh subjek penelitian. Kesalahan ini timbul akibat kurangnya pemahaman siswa terhadap konsep sudut bersebrangan dalam, sudut berpelurus, serta hubungan antar sudut lainnya, sehingga menyebabkan penerapan rumus atau prosedur yang digunakan tidak sesuai dengan konteks soal. Kesalahan prinsip juga sering terjadi dan ditandai dengan ketidakmampuan siswa dalam menghubungkan konsep dengan rumus atau teorema yang sesuai, bahkan sebagian siswa tidak menuliskan kesimpulan akhir dalam penyelesaiannya. Kesalahan fakta

terjadi pada dua subjek yang tidak menuliskan simbol sudut atau derajat dengan benar, yang menunjukkan kurangnya ketelitian dalam merepresentasikan informasi matematis. Sementara itu, kesalahan operasi hanya ditemukan pada satu subjek dan terjadi akibat kesalahan dalam proses perhitungan. Berdasarkan hasil wawancara, penyebab utama dari kesalahan-kesalahan ini adalah rendahnya pemahaman terhadap konsep dasar, kebiasaan siswa dalam menyelesaikan soal secara tidak sistematis, serta kurangnya ketelitian dan kebiasaan menggunakan simbol matematika yang tepat.

Berdasarkan hasil penelitian, kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal hubungan antar sudut pada dua garis sejajar diketahui meliputi kesalahan fakta, konsep, prinsip, dan operasi. Kesalahan fakta sering terjadi karena siswa tidak menuliskan simbol matematika dengan benar. Kesalahan fakta yang dialami subjek RM dan MM yaitu tidak menuliskan simbol sudut ketika menyelesaikan soal hubungan antar sudut pada dua garis sejajar. Penggunaan simbol matematika yang tepat memiliki peran penting dalam menyampaikan informasi dengan jelas dan akurat. Hal ini sejalan dengan Latelay et al. (2023), Raufany & Solfitri (2019), dan Samad & Siduppa (2022) yang mengatakan bahwa kesalahan fakta terjadi ketika siswa salah atau tidak menuliskan simbol-simbol matematika. Wahbi & Bey (2015) juga mengatakan bahwa kesalahan fakta sering kali mencerminkan ketidakmampuan siswa untuk mengubah suatu permasalahan ke dalam model matematika yang tepat.

Kesalahan konsep dalam menyelesaikan soal hubungan antar sudut pada dua garis sejajar dapat muncul karena beberapa alasan, termasuk kebingungan terhadap konsep-konsep dasar geometri atau kurangnya pemahaman terhadap rumus dan aturan yang berlaku, serta kesalahan siswa dalam memahami maksud soal. Ketiga subjek penelitian yaitu subjek RM, MM, dan AN melakukan kesalahan konsep. Kesalahan konsep yang dilakukan oleh ketiga subjek disebabkan oleh kurangnya pemahaman terhadap materi mengenai hubungan antara sudut pada dua garis sejajar dan kesalahan subjek dalam memahami perintah soal, yang mengakibatkan penggunaan rumus yang tidak tepat saat menyelesaikan soal. Hal ini sejalan dengan Yusuf & Fitriani (2020) dan Sipa & Sari (2021) bahwa kesalahan konsep terjadi ketika siswa tidak memahami maksud dari permasalahan yang diberikan dan menurut Firdaus et al. (2021), Afdila et al. (2018), dan Irham (2020) kesalahan konsep adalah kesalahan ketika memilih atau menggunakan rumus. Kesalahan konsep juga dapat terjadi ketika siswa yang tidak serius dalam pembelajaran dan cenderung kurang fokus (Yulanda & Yarman, 2018; Sari et al., 2022).

Kesalahan prinsip sering kali muncul ketika siswa tidak mampu menggunakan rumus atau teorema dengan tepat dalam menyelesaikan soal. Ketiga subjek penelitian yaitu subjek RM, MM, dan AN juga melakukan kesalahan prinsip. Kesalahan prinsip pada ketiga subjek terjadi karena subjek tidak dapat menghubungkan konsep dengan teorema atau rumus yang akan digunakan dan siswa tidak terbiasa menulis kesimpulan akhir. Hal ini sejalan dengan pendapat Raufany & Solfitri (2019), Aditya Cahyani & Sutriyono (2018), dan Latelay et al. (2023) bahwa kesalahan prinsip terjadi saat siswa keliru terhadap beberapa fakta dan konsep sehingga mengakibatkan salah ketika menggunakan rumus ataupun teorema. Kesalahan prinsip juga terjadi karena siswa salah atau tidak menuliskan kesimpulan akhir jawaban setelah menyelesaikan soal (Nur et al., 2018). Kesimpulan ini penting karena merangkum solusi dari permasalahan dan memberikan pemahaman yang jelas tentang apa yang telah ditemukan siswa.

Kesalahan operasi dalam menyelesaikan soal matematika dapat mencakup berbagai kesalahan yang terjadi selama proses perhitungan atau pemecahan masalah

misalnya kesalahan dalam melakukan operasi perhitungan, seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, atau pembagian. Kesalahan yang dilakukan oleh subjek RM adalah kesalahan operasi dengan kesalahan ketika mengurangkan besar sudut, hal ini terjadi karena subjek RM tidak teliti ketika melakukan perhitungan. Hal ini sejalan dengan Aditya Cahyani & Sutriyono (2018), Mayangsari et al. (2021), Latelay et al. (2023), dan Gustianingum & Kartini (2021) kesalahan operasi terjadi ketika siswa salah dalam perhitungan. Kesalahan operasi juga terjadi ketika siswa salah menentukan tanda positif atau negatif (Samad & Siduppa, 2022). Kesalahan semacam ini dapat memengaruhi hasil akhir perhitungan dan kesimpulan akhir ketika menyelesaikan soal.

SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menemukan bahwa kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal hubungan antar sudut pada dua garis sejajar mencakup kesalahan fakta, konsep, prinsip, dan operasi matematika. Kesalahan yang paling dominan adalah kesalahan konsep dan prinsip, yang disebabkan oleh kurangnya pemahaman terhadap materi. Kesalahan fakta terjadi karena siswa tidak mampu merepresentasikan masalah ke dalam simbol matematika yang tepat, sedangkan kesalahan operasi disebabkan oleh kurangnya ketelitian dalam perhitungan.

Sebagai saran, guru dapat memulai dengan mengevaluasi secara mendalam jenis kesalahan yang dibuat siswa, misalnya dengan meminta siswa menjelaskan alasan di balik jawaban mereka. Jika ditemukan bahwa siswa mengalami kesalahan konsep, seperti menganggap sudut berseberangan dalam tidak sama besar, guru dapat memberikan penjelasan visual menggunakan gambar atau alat peraga konkret, seperti kertas lipat atau aplikasi geometri digital. Selain itu, guru dapat menyajikan soal-soal latihan yang bervariasi dan bertahap tingkat kesulitannya, dimulai dari identifikasi jenis hubungan antar sudut hingga menentukan besar sudut berdasarkan informasi yang diketahui. Dengan strategi ini, pembelajaran tidak hanya berfokus pada hasil, tetapi juga pada proses berpikir siswa, sehingga mereka dapat mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam dan tahan lama terhadap konsep hubungan antar sudut.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya Cahyani, C., & Sutriyono, S. (2018). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Operasi Penjumlahan dan Pengurangan Bentuk Aljabar Bagi Siswa Kelas VII SMP Kristen 2 Salatiga. *JTAM | Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika*, 2(1), 26–30.
- Afdila, N. F., Roza, Y., & Maimunnah. (2018). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Kontekstual Materi Bangun Ruang Sisi Datar Berdasarkan Tahapan Kastolan. *Jurnal LEMMA*, 5(1), 65–72.
- Anggarsih, D., Supriyono, & Yuzianah, D. (2022). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Himpunan Berdasarkan Kriteria Watson. *Nabla Dewantara: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 84–97.
- Ardianzah, M. A., & Wijayanti, P. (2020). Analisis Kesalahan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan Tahapan Newman pada Materi Bangun Datar Segiempat. *MATHEdunesa*, 9(1), 40–47.

- Dahyani, S., Jazuli, L. O. A., & Suhar. (2022). Analisis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Materi Garis dan Sudut Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Siompu Barat. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 10(3), 449–462.
- Firdaus, E. F., Amalia, S. R., & Zumeira, A. F. (2021). Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Tahapan Kastolan dalam Menyelesaikan Soal Matematika. *Dialektika Pendidikan Matematika*, 8(1), 542–558.
- Gustianingum, R. A., & Kartini, K. (2021). Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Objek Matematika Menurut Soedjadi pada Materi Determinan dan Invers Matriks. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 235–244.
- Irham. (2020). Conceptual Errors of Students in Solving Mathematics Problems on the Topic of Function. *3rd International Conference on Education, Science, and Technology (ICEST 2019)*-, 481, 324–327.
- Latelay, M. M., Molle, J. S., & Palinussa, A. L. (2023). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Eksponen. *ATOM: Jurnal Riset Mahasiswa*, 1(1), 44–55.
- Maulana, M. A. S., & Dachi, S. W. (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Prosedur Newman pada Materi SPLDV pada Siswa SMP Al-Maksum T.P 2020/2021. *Journal Mathematics Education Sigma [JMES]*, 2(2), 96–104.
- Mayangsari, A. D., Labulan, P. M., & Rusdiana, R. (2021). Analisis Kesalahan Buku Teks Matematika Kelas Xi Sma/Ma Kurikulum 2013. *Jurnal Magister Pendidikan Matematika (JUMADIKA)*, 3(2), 79–84.
- Meliyana, V., & Tobing, G. S. (2017). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Geometri pada Siswa Selas XI MIA 3 Semester Genap SMA Negeri 1 Tigapanah Tahun 2017/2018. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 12(2), 61–69.
- Miseriyati, & Syahril, R. F. (2020). Analysis of Students' Mistakes in Solving Circle Problem in Class XI MIPA 2 SMAN 1 Bangkinang Kota. *Jurnal Prinsip Pendidikan Matematika*, 2(2), 51–60.
- Nur, N., Rusli, & Awi. (2018). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Barisan Dan Deret Aritmatika. *IMED: Issues in Mathematics Education*, 2(1), 43–48.
- Nuraeni, Y., & Khaerunnisa, E. (2021). Analisis Learning Obstacle dalam Materi Hubungan Antar Sudut Siswa Kelas VII. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika*, 14, 73–87.
- Nurhidayah, D. F., & Maya, R. (2021). Penggunaan Kriteria Watson Untuk Menganalisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Materi Garis dan Sudut. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(6), 1473–1480.
- Pistasari, W., & Riajanto, M. (2022). Analisis Kesalahan Siswa SMP Kelas VII pada Pembelajaran Daring dalam Menyelesaikan Materi Garis Dan Sudut. *(JIML) Journal of Innovative Mathematics Learning*, 5(6), 1627–1634.
- Raufany, G., & Solfitri, T. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Kelas X IPA1 SMAN 2 Pekanbaru dalam Menyelesaikan Soal Pertidaksamaan Rasional dan Irasional. *Jurnal Prinsip Pendidikan Matematika*, 2(1), 19–22.
- Samad, M. A., & Siduppa, B. R. M. (2022). Kesalahan dalam Pemahaman Objek Dasar Matematika Tentang Bentuk Aljabar Siswa Kelas VII SMPN 4 Sungguminasa Kabupaten Gowa. *ELIPS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 17–29.

- Sari, M. R., Sa'dijah, C., & Sukoriyanto, S. (2022). Analisis Kesalahan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Tes Literasi Statistik Berdasarkan Tahapan Kastolan. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 11(1), 156.
- Sipa, & Sari, I. P. (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Segiempat dan Segitiga. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif (JPMI)*, 4(6), 1679–1686.
- Soedjadi. (2000). *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia: Konstatasi Keadaan Masa Kini Menuju Harapan Masa Depan*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional.
- Subanji. (2015). *Teori Kesalahan Konstruksi Konsep dan Pemecahan Masalah Matematika*. Universitas Negeri Malang.
- Suciati, I., & Wahyuni, D. S. (2018). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Operasi Hitung Pecahan pada Siswa Kelas V SDN Pengawu. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, 11(2), 129–144.
- Wahbi, A., & Bey, A. (2015). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Faktorisasi Suku Aljabar Ditinjau dari Objek Matematika pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 15 Kendari. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 3(1), 17–30.
- Wantah, A., & Prastyo, H. (2022). Analisis Hambatan Belajar Siswa SMP dalam Memahami Konsep Garis dan Sudut. *Jurnal Padagogik*, 5(1), 54–73.
- Yulanda, R., & Yarman. (2018). Analisis Kesalahan Peserta Didik Berdasarkan Tahapan Kastolan dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Trigonometri Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Pariaman. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Matematika*, 7(4), 121–126.
- Yulia, R., Fauzi, & Awaluddin. (2017). Analisis Kesalahan Siswa Mengerjakan Soal Matematika di Kelas V SDN 37 Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2(1), 124–131.
- Yusuf, A., & Fitriani, N. (2020). Analisis Kesalahan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Linear Dua Variabel di SMPN 1 Campaka Mulya-Cianjur. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3(1), 59–68.
- Zain, A. N., Supardi, L., & Lanya, H. (2017). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Materi Trigonometri Kelas X. *Sigma*, 3(1), 12–16.