

ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL MATEMATIKA MATERI VEKTOR BERDASARKAN TAKSONOMI BLOOM RANAH KOGNITIF PADA SISWA SMA

Angelika Rosa Da Lima Leli¹, Lailin Hijriani^{2*}, Yohanes Jefrianus Kehi³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Timor

Email korespondensi: elinhijriani@unimor.ac.id

Diterima: 9 September 2025. Disetujui: 11 Desember 2025. Dipublikasikan: 31 Desember 2025

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika khususnya materi vektor berdasarkan Taksonomi Bloom ranah kognitif. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Kefamenanu pada tahun ajaran 2024/2025. Subjek dalam penelitian ini adalah 30 orang siswa kelas X. Instrumen penelitian yang digunakan adalah soal tes dan instrumen wawancara. Soal tes yang diberikan sebanyak 6 nomor soal yang dibuat berdasarkan 6 tingkatan ranah kognitif dalam Taksonomi Bloom. Penelitian ini menggunakan metode pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian kualitatif deskriptif, dimulai dari reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kesalahan yang dominan dilakukan siswa adalah kesalahan konseptual. Kesalahan ini mencerminkan kurangnya penguasaan siswa terhadap konsep yang menjadi dasar penyelesaian soal. Kesalahan kedua yang dilakukan yaitu kesalahan teknis. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun siswa memahami apa yang harus dilakukan, mereka masih kurang teliti atau kurang cermat dalam melakukan operasi hitung. Kesalahan ketiga yang dilakukan siswa adalah kesalahan prosedural. Kesalahan ini terjadi karena ketidakteraturan atau kekeliruan dalam urutan penyelesaian.

Kata kunci: Analisis Kesalahan, Taksonomi Bloom Ranah Kognitif, Vektor.

ABSTRACT

This study aims to determine the errors made by students in solving math problems, especially vector material based on Bloom's Taxonomy of the cognitive domain. This research was conducted at SMA Negeri 1 Kefamenanu in the 2024/2025 school year. The subjects in this study were 30 class X students. The research instruments used were test questions and interview instruments. The test questions given were 6 numbers of questions made based on 6 levels of cognitive domain in Bloom's Taxonomy. This research uses a qualitative approach method with descriptive qualitative research type, starting from data reduction, data presentation, and conclusion drawing. The results of this study indicate that the dominant errors made by students are conceptual errors. This error reflects the students' lack of mastery of the concept that is the basis for solving the problem. The second error made was a technical error. This shows that although students understand what to do, they are still less careful or less careful in performing arithmetic operations. The third error made by students is procedural error. This error occurs due to irregularity or errors in the order of completion.

Keyword: Error analysis, Bloom Taxonomy, Vector.

Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan era globalisasi yang semakin pesat dalam ilmu pengetahuan dan teknologi, pendidikan memegang peranan yang sangat penting. Pendidikan dibutuhkan guna menciptakan sumber daya manusia yang cerdas dan berkualitas. Sehingga untuk menciptakan sumber daya manusia

yang lebih baik ke depannya maka diperlukan peningkatan dalam dunia pendidikan. Adapun yang harus ditingkatkan pada pendidikan yaitu perlu memperhatikan mutu pembelajaran matematika (Wahyudi, 2022). Sampai sekarang pun matematika masih digunakan, baik untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan atau membantu dalam mengembangkan disiplin ilmu lainnya (Hakiki, S. N., & Sundayana, R, 2022). Dari penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa matematika menjadi salah satu ilmu yang sangat penting dan dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Namun dalam realita yang terjadi, meskipun matematika memiliki peranan yang sangat penting dalam kehidupan, matematika masih sukar untuk dipelajari khususnya di kalangan para pelajar. Hal tersebut dikarenakan matematika sering dianggap sebagai pelajaran yang sulit untuk dipelajari karena memerlukan keahlian siswa untuk berpikir secara logis, teliti, kritis, efisien, efektif serta rasional. Kurang pahamnya siswa dalam menyelesaikan masalah matematis akan mengakibatkan terjadinya kesalahan dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Contohnya, jika masih ada siswa yang nilainya tidak memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang diberikan. Dengan begitu, guru tentu harus mengetahui faktor kesalahan yang menyebabkan siswa dalam menyelesaikan soal matematika di sekolah.

Kesalahan-kesalahan yang dilakukan tiap siswa cenderung pada ranah kognitif yang berbeda, dari tahap dasar sampai tahap tertinggi. Dalam ranah kognitif tersebut menurut Ben jamin S. Bloom terdapat enam jenjang proses berpikir mulai dari jenjang terendah sampai dengan jenjang paling tinggi. Keenam jenjang dimaksudkan adalah: (1) pengetahuan/hafalan/ingatan (*knowledge*), (2) pemahaman (*comprehension*), (3) penerapan (*application*), (4) analisis (*analysis*), (5) sintesis (*synthesis*) dan (6) penilaian (*evaluation*). Klasifikasi Bloom secara logis dan sistematis menunjukkan bahwa awal suatu pembelajaran adalah pembelajaran tentang hal-hal yang mendasar (pengetahuan) sebelum hal-hal yang sangat rumit atau tujuan-tujuan yang lebih tinggi tingkat kesulitannya (pemahaman, penerapan, analisis, sintesis dan evaluasi) (Azis et al., 2023).

Secara umum, kesalahan dalam matematika terbagi atas 3 jenis, yaitu kesalahan konseptual di mana siswa melakukan kesalahan dalam memahami konsep atau makna soal, kesalahan prosedural di mana siswa tidak mengikuti langkah atau prosedur yang sesuai untuk menemukan jawaban, dan kesalahan teknik di mana siswa melakukan kesalahan dalam melakukan perhitungan atau kurang teliti dalam menghitung sehingga tidak menemukan jawaban yang benar. Kesalahan-kesalahan siswa baik dari segi konsep maupun prosedural bila dikaitkan dengan karakteristik matematika, tidak menutup kemungkinan kesalahan-kesalahan itu terjadi. Yang mana, karakteristik pembelajaran matematika sekolah salah satunya adalah pembelajaran matematika berjenjang (bertahap) yaitu dimulai dari hal konkrit dilanjutkan ke hal yang abstrak, dari hal yang sederhana ke hal yang kompleks.

Dari fakta yang terjadi masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dan melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal tentang vektor. Hal ini dapat diketahui dari beberapa penelitian terdahulu yang menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan materi vektor. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Surialin, Sarson, & Tedy Machmud, 2021) diketahui bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal matematika pada materi vektor yaitu pada penerapan fakta dengan rata-rata 13,35%, penerapan konsep dengan rata-rata 38%, penerapan prinsip 24,19% dan penerapan operasi/prosedur dengan rata-rata 10,90%. Dari hasil analisis data bahwa faktor-faktor yang menyebabkan kesulitan siswa adalah siswa tidak bisa menuliskan simbol vektor dan panjang vektor, siswa tidak dapat menggali informasi pada soal, dan siswa salah dalam menentukan rumus yang digunakan. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh (Utami & Mukhni, 2021), hasil penelitian ini diketahui melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan materi vektor, yakni kesalahan konseptual menempati posisi tertinggi sebesar 81,25%, kesalahan prosedural dengan persentase 14,06% dan siswa melakukan kesalahan teknik sebanyak 4,69% (Mariani et al., 2023).

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan salah satu guru matematika di SMA Negeri 1 Kefamenanu, masalah yang dihadapi adalah masih banyaknya siswa yang tidak mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) saat menyelesaikan soal vektor. Hal tersebut dilihat dari nilai yang diperoleh siswa dalam ulangan yang dilaksanakan pada materi vektor. Yang mana, kesalahan yang masih dilakukan siswa antara lain, siswa masih bingung dalam membedakan antara baris dan kolom jika soal vektor yang disajikan dalam bentuk matriks. Selain itu, siswa juga masih bingung dalam menghitung operasi perkalian titik, yang mana dari kedua kesalahan yang dilakukan merupakan hal-hal dasar yang dipelajari sebelum sampai pada perhitungan vektor yang lebih rumit.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian kualitatif deskriptif. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Kefamenanu, Kecamatan Kota Kefamenanu, Kabupaten Timor Tengah Utara. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap Tahun Ajaran 2024/2025. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu melalui soal tes yang berjumlah 6 nomor dan wawancara. Subjek dalam penelitian ini adalah 30 orang siswa kelas X SMA Negeri 1 Kefamenanu. Berdasarkan hasil tes, akan dipilih sebanyak 6 orang siswa yang masing-masing mewakili jenis kesalahan dari setiap nomor soal berdasarkan pada tabel integrasi jenis kesalahan dengan taksonomi bloom dalam materi vektor. Setelah dilakukakan tes, maka dilanjutkan dengan wawancara kepada 6 orang subjek yang dipilih. Jenis wawancara yang digunakan adalah wawancara yang bersifat fleksibel sehingga bisa

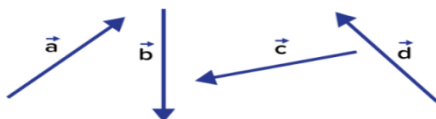
disesuaikan dengan keadaan di lapangan, maka digunakan jenis wawancara tak terstruktur. Selanjutnya teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan model miles dan huberman yaitu mereduksi data, menyajikan data, dan menarik kesimpulan.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil Penelitian

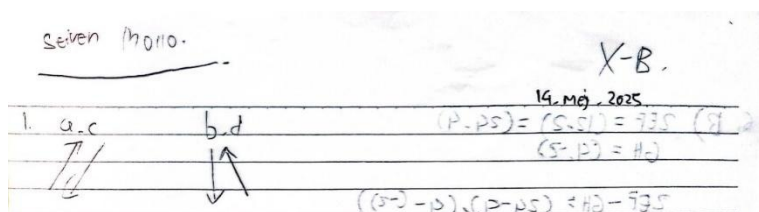
Soal Nomor 1 (C1)

Perhatikan gambar-gambar vektor berikut!



Tentukan $-\vec{a}$, $-\vec{b}$, $-\vec{c}$, dan $-\vec{d}$ dari vektor-vektor di atas!

Penyelesaian soal nomor 1 oleh subjek SM terlihat pada gambar berikut



Gambar 1 Hasil Jawaban Soal Nomor 1 Subjek SM

Berikut adalah cuplikan hasil wawancara terhadap subjek SM yang mendukung jawaban subjek SM pada soal nomor 1 :

P : Oke, baik. Sekarang kita lihat jawaban kamu. Pada jawaban kamu, kamu memasangkan vektor a dengan vektor c dan vektor b dengan vektor d. Padahal tadi kamu sudah jelaskan sendiri bahwa keempat vektor memiliki arah yang berbeda dan juga bisa dilihat pada soal bahwa Ibu meminta untuk menentukan lawan arah dari masing-masing vektor. Bisa kamu jelaskan kenapa kamu memasangkan vektor a dengan vektor c dan vektor b dengan vektor d?

SM : Saya memasangkan vektor a dengan vektor c dan vektor b dengan vektor d karena saya lihat vektor a dan vektor c memang memiliki arah anak panah yang berbeda, tetapi kedua vektor berlawanan arah. Yang mana vektor a memiliki arah ke kanan atas yang berarti lawannya adalah arah kiri bawah, dan saya lihat gambar yang hampir mendekati arah kiri bawah adalah vektor c sehingga saya memasangkan keduanya. Begitu juga dengan vektor b dan vektor d, karena saya lihat vektor b arahnya ke bawah yang berarti lawannya ke atas, dan saya lihat gambar yang hampir mendekati arah atas adalah vektor d sehingga saya memasangkan keduanya.

P : Dari semua penjelasan dan pertanyaan Ibu sebelumnya, berarti kamu sudah tahu di mana letak kekeliruan kamu?

SM : Iya, sudah Ibu. Saya bukan menentukan lawan arah dari masing-masing vektor tetapi saya memasangkan keempat vektor tersebut padahal memiliki arah berbeda.

P : Benar sekali jawaban kamu. Sebelum selesai, ada yang ingin Ibu tanyakan yaitu hal apa yang masih membuat kamu keliru sehingga kamu tidak bisa menyelesaikan soal ini?

SM : Hal yang membuat saya keliru yaitu saya salah membaca soal sehingga saya salah dalam menentukan lawan masing-masing vektor dan saya juga lupa memeriksa kembali pekerjaan saya.

Soal nomor 1 merupakan soal dengan level kognitif C1 yaitu pengetahuan. Berdasarkan hasil jawaban soal nomor 1 oleh subjek SM pada gambar 1 di atas dan hasil wawancara peneliti dengan subjek SM, diperoleh bahwa subjek dapat menjelaskan apa saja yang diketahui dalam soal nomor 1 serta menjelaskan komponen-komponen vektor secara baik dan benar. Ketika ditanya maksud dari min vektor a hingga vektor d pada apa yg ditanyakan soal, subjek juga dapat menjelaskannya. Hal ini berarti subjek mengetahui maksud atau arti dari lambang min pada vektor namun subjek bukan menentukan lawan arah dari keempat vektor tetapi memasangkan keempat vektor tersebut. Selain itu, ketika ditanya kenapa tidak menuliskan lambang dari vektor pada jawaban, subjek SM mengatakan bahwa lupa dan tidak memeriksa ulang. Subjek SM juga mengatakan bahwa hal yang menyebabkannya masih keliru dalam mengerjakan soal nomor 1 yaitu subjek salah dalam membaca soal. Maka, berdasarkan wawancara hasil jawaban subjek SM pada soal nomor 1 maka peneliti menyimpulkan bahwa subjek melakukan kesalahan konseptual.

Soal Nomor 2 (C2)

Perhatikan gambar-gambar vektor di bawah ini!



Gambar 1



Gambar 2

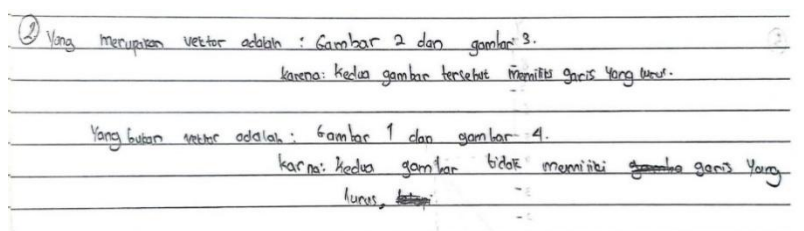


Gambar 3



Gambar 4

Manakah dari keempat gambar di atas yang merupakan vektor dan bukan vektor? Jelaskan!
Penyelesaian soal nomor 2 oleh subjek KVMB terlihat pada gambar berikut



Gambar 2 Hasil Jawaban Soal Nomor 2 Subjek KVMB

Berikut adalah cuplikan hasil wawancara terhadap subjek KVMB yang mendukung jawaban subjek KVMB pada soal nomor 2 :

P : Oke, kalau begitu sekarang jelaskan kepada Ibu mengapa gambar 2 dan gambar 3 merupakan vektor dan gambar 1 dan gambar 4 bukan merupakan vektor?

KVMB : Baik Ibu, gambar 2 dan gambar 3 merupakan vektor karena garisnya lurus dan bisa berlawanan arah. Sedangkan gambar 1 dan gambar 4 bukan merupakan vektor karena garisnya bergelombang.

P : Oke baik, terima kasih untuk penjelasan kamu. Sekarang kita sama-sama lihat keempat gambar tersebut.

KVMB : Baik Ibu.

P : Gambar pertama, bisa dilihat bahwa jelas dia bukan merupakan vektor karena gambar pertama bukan merupakan gambar garis lurus. Benar?

KVMB : Benar Ibu

P : Gambar kedua, menurut kamu gambar kedua merupakan vektor. Benar?

KVMB : Benar Ibu.

P : Oke, gambar kedua memang merupakan sebuah garis lurus. Tetapi apakah jika Ibu meminta kamu untuk menggambar lawan arah dari gambar 2, apakah ada lawan arah dari gambar kedua? Coba kamu gambarkan

KVMB : Tidak ada Ibu (setelah menggambar).

P : Jadi, menurut kamu gambar 2 itu merupakan vektor atau bukan?

KVMB : Bukan merupakan vektor, Ibu.

P : Oke, benar sekali. Gambar 2 bukan merupakan vektor. Kita lanjut pada gambar 3, yang terlihat jelas gambar 3 merupakan vektor. Karena gambar 3 merupakan garis lurus dan jika diminta untuk menentukan lawan arah maka gambar 3 memiliki lawan arahnya. Benar?

KVMB : Benar Ibu.

P : Gambar terakhir, jelas bukan merupakan vektor karena dia memiliki lebih dari satu garis lurus. Benar?

KVMB : Benar Ibu.

P : Ada berapa garis lurus pada gambar 4?

KVMB : Ada 3 garis lurus Ibu.

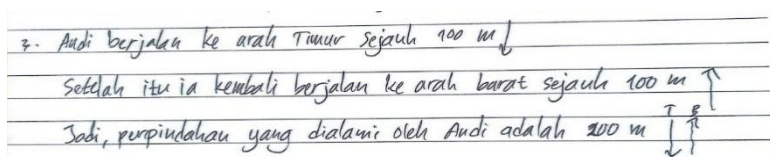
Soal nomor 2 merupakan soal dengan level kognitif C2 yaitu pemahaman. Berdasarkan hasil jawaban soal nomor 2 oleh subjek KVMB pada gambar 2 di atas dan hasil wawancara peneliti dengan subjek KVMB, diperoleh bahwa subjek dapat menjelaskan dengan tepat definisi dari vektor. Tetapi ketika ditanya mengapa menurut subjek gambar 2 juga merupakan vektor, subjek menjelaskan bahwa karena gambar 2 juga merupakan sebuah garis lurus dan memiliki arah sehingga menurut subjek gambar 2 juga merupakan vektor. Namun, berdasarkan definisi vektor sendiri maka gambar 2 tidak dapat dikatakan

vektor karena memiliki arah lebih dari satu arah. Selain itu juga, jika diminta untuk menentukan lawan arah dari gambar 2, maka dapat dilihat bahwa tidak terdapat lawan arah dari gambar 2. Setelah diberikan penjelasan saat wawancara, dan ditanya lagi subjek menjawab bahwa subjek hanya mengetahui definisi vektor merupakan garis lurus dan memiliki arah, dan lupa bahwa vektor hanya memiliki satu arah saja. Selain itu, subjek juga menjelaskan bahwa subjek tidak terbiasa menjelaskan atau menentukan vektor jika disajikan dalam konteks yang berbeda seperti dengan disajikan dalam bentuk gambar. Maka, berdasarkan wawancara hasil jawaban subjek KVMB pada soal nomor 2 maka peneliti menyimpulkan bahwa subjek melakukan kesalahan konseptual dan kesalahan teknis.

Soal Nomor 3 (C3)

Andi berjalan ke arah timur sejauh 100 m. Setelah berjalan sejauh 100 m ke arah timur, ia berjalan kembali ke arah barat sejauh 100 m lagi. Berapakah perpindahan yang dialami oleh Andi?

Penyelesaian soal nomor 3 oleh subjek GRL terlihat pada gambar berikut



Gambar 3 Hasil Jawaban Soal Nomor 3 Subjek GRL

Berikut adalah cuplikan hasil wawancara terhadap subjek GRL yang mendukung jawaban subjek GRL pada soal nomor 3 :

P : Oke, sekarang kita lihat jawaban kamu pada nomor 3 ini. Jawaban kamu pada nomor 3 adalah 200 meter. Bisa kamu jelaskan mengapa jawabannya adalah 200 meter?

GRL : Bisa Ibu. Jawabannya 200 meter karena jarak yang ditempuh Andi ke arah timur 100 meter dan ke arah barat 100 meter. Sehingga menurut saya perpindahan yang dialami oleh Andi adalah 100 meter + 100 meter = 200 meter.

P : Oke, terima kasih untuk penjelasan kamu. Sekarang kita lihat sama-sama nomor 3, pada nomor 3 jelas bahwa Ibu meminta menentukan perpindahan yang dialami oleh Andi. Benar?

GRL : Benar Ibu.

P : Sekarang bisakah kamu jelaskan perbedaan antara jarak dan perpindahan?

GRL : Tidak bisa Ibu.

P : Oke baik. Sekarang Ibu akan jelaskan terlebih dahulu perbedaan antara jarak dan perpindahan. Jarak adalah panjang lintasan yang dilalui dan tidak bergantung pada arah. Sedangkan perpindahan adalah besaran vektor yang hanya diukur berdasarkan perubahan kedudukannya, yaitu posisi pertama kemudian berubah ke posisi akhir. Sekarang apakah kamu sudah mengerti?

GRL : Sudah sedikit mengerti Ibu.

P : Oke kalau belum mengerti, Ibu minta sekarang kamu gambarkan rute perjalanan Andi. Bisa?

GRL : Bisa Ibu (menggambar).

P : Oke, sekarang kita misalnya titik awal Andi berjalan ke arah timur adalah A_1 dan titik akhir Andi berjalan ke arah timur adalah B_1 . Kemudian titik awal Andi berjalan ke arah barat adalah B_2 dan titik

akhir Andi berjalan adalah A_2 , dengan jarak titik awal dan titik akhir yang sama yaitu 100 meter. Sampai sini, apakah kamu mengerti?

GRL : Iya, mengerti Ibu.

P : Oke, kita lanjut. Setelah itu pada soal ditanya perpindahan yang dialami Andi. Seperti penjelasan Ibu tadi, untuk perpindahan kita lihat perubahan kedudukannya yaitu posisi awal ke posisi akhir, yang jika kita lihat pada gambar yang sudah kamu gambar posisi awalnya ada pada titik A_1 dan posisi akhirnya ada pada titik A_2 . Sampai sini, kamu paham?

GRL : Paham Ibu.

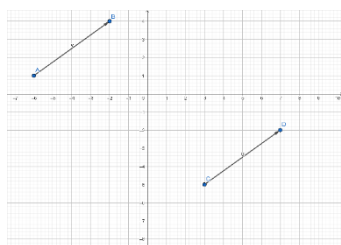
P : Kita lanjut lagi, dengan demikian maka perpindahan yang dialami Andi adalah 100 meter – 100 meter = 0 meter. Atau bisa juga dijelaskan bahwa karena titik awal dan titik akhir yang ditempuh Andi adalah sama yaitu A_1 dan A_2 maka perpindahan yang dialami Andi adalah 0 meter. Setelah pertanyaan dan penjelasan di atas, apa kamu sudah tahu di mana letak kekeliruan kamu?

GRL : Iya, sudah Ibu.

Soal nomor 3 merupakan soal dengan level kognitif C3 yaitu penerapan. Berdasarkan hasil jawaban soal nomor 3 oleh subjek GRL pada gambar 3 di atas dan hasil wawancara peneliti dengan subjek GRL, diperoleh bahwa subjek tidak dapat menjelaskan perbedaan antara jarak dan perpindahan dalam vektor. Subjek menjelaskan bahwa subjek memahami bahwa jarak sama dengan perpindahan sehingga subjek menyimpulkan bahwa perpindahan yang ditempuh Andi adalah dengan menjumlahkan 100 meter Andi berjalan ke arah barat dan 100 meter Andi berjalan ke timur. Sedangkan jika dijelaskan, maka perpindahan merupakan perubahan kedudukan dari posisi awal ke posisi akhir. Jika posisi awal dan posisi akhirnya sama maka dikatakan bahwa tidak terjadi perpindahan. Subjek GRL juga menjelaskan bahwa subjek masih keliru dalam menyelesaikan soal nomor 3 dikarenakan subjek masih keliru dalam membedakan antara perpindahan dan jarak dalam vektor. Maka, berdasarkan wawancara hasil jawaban subjek GRL pada soal nomor 3 maka peneliti menyimpulkan bahwa subjek melakukan kesalahan konseptual.

Soal Nomor 4 (C4)

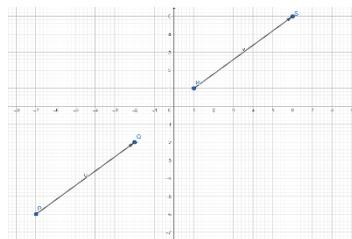
Perhatikan beberapa gambar 2 vektor perpindahan dalam sistem koordinat di bawah ini!



Gambar 1



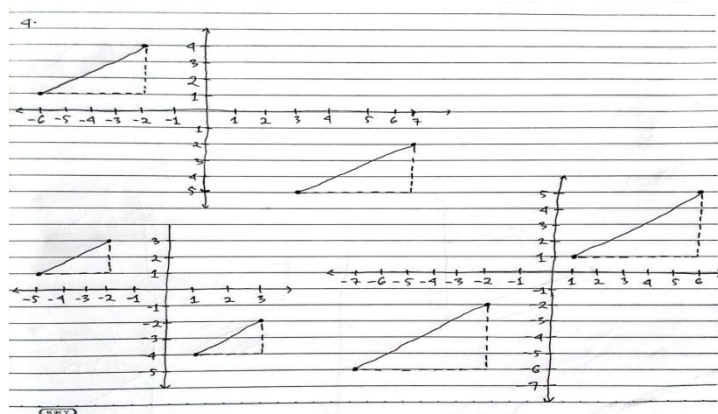
Gambar 2



Gambar 3

Manakah dari ketiga gambar di atas yang merupakan vektor yang ekuivalen dan bukan merupakan vektor yang ekuivalen? Jelaskan!

Penyelesaian soal nomor 4 oleh subjek FSL terlihat pada gambar berikut



Gambar 4 Hasil Jawaban Soal Nomor 4 Subjek FSL

Berikut adalah cuplikan hasil wawancara terhadap subjek FSL yang mendukung jawaban subjek FSL pada soal nomor 4 :

P : Oke, sekarang kita satu per satu gambar tersebut. Sebelumnya bisa jelaskan contoh vektor yang ekuivalen dan yang tidak ekuivalen dalam sistem koordinat?

FSL : Tidak bisa Ibu.

P : Baik. Pada jawaban kamu, kamu sudah menentukan nilai dari masing-masing vektor dengan benar. Tetapi, pada soal apa yang diminta?

FSL : Pada soal diminta untuk menentukan vektor yang ekuivalen dan vektor yang tidak ekuivalen.

P : Jadi, mengapa kamu tidak menyelesaikannya hingga kesimpulan akhir?

FSL : Saya tidak menyelesaikan hingga kesimpulan karena saya tidak tahu apa yang dimaksud dengan vektor yang ekuivalen dan vektor yang tidak ekuivalen beserta contohnya, sehingga saya tidak bisa menentukan.

P : Oke baik, terima kasih untuk penjelasan kamu. Berarti dapat Ibu simpulkan bahwa kamu tidak dapat menyelesaikan soal ini karena kamu tidak tahu apa itu vektor yang ekuivalen dengan vektor yang tidak ekuivalen, benar?

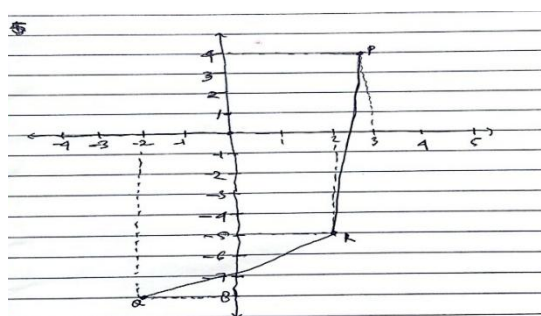
FSL : Iya, benar Ibu.

Soal nomor 4 merupakan soal dengan level kognitif C4 yaitu analisis. Berdasarkan hasil jawaban soal nomor 4 oleh subjek FSL pada gambar 4 di atas dan hasil wawancara peneliti dengan subjek FSL, diperoleh bahwa subjek tidak dapat menjelaskan yang dimaksud dengan vektor yang ekuivalen dan vektor yang tidak ekuivalen. Namun, karena subjek sendiri tidak mengetahui arti atau pengertian vektor ekuivalen dan vektor yang tidak ekuivalen sehingga subjek tidak dapat menyimpulkan apa yang diminta dalam soal. Hal ini berarti bahwa subjek tidak mengetahui komponen-komponen umum dalam vektor sendiri. Maka, berdasarkan wawancara hasil jawaban subjek FSL pada soal nomor 4 maka peneliti menyimpulkan bahwa subjek melakukan kesalahan konseptual dan kesalahan teknis.

Soal Nomor 5 (C5)

Mula-mula sebuah mobil berada di titik asal O dan berjalan ke titik $P(3,4)$. Mobil tersebut kemudian berjalan lagi ke titik $Q(-2,-8)$ hingga berhenti di titik $R(2,-5)$. Gambarkan vektor perjalanan mobil tersebut dalam sistem koordinat kartesius!

Penyelesaian soal nomor 5 oleh subjek ID terlihat pada gambar berikut



Gambar 5 Hasil Jawaban Soal Nomor 5 Subjek ID

Berikut adalah cuplikan hasil wawancara terhadap subjek ID yang mendukung jawaban subjek ID pada soal nomor 5 :

P : Pada soal nomor 5, apa saja yang diketahui dalam soal?

ID : Pada nomor 5 diketahui titik asal O , lalu berjalan ke titik $P(3,4)$, ke titik $Q(-2,-8)$, dan berhenti di titik $R(2,-5)$.

P : Oke, baik. Lalu apa yang Ibu tanyakan dalam soal?

ID : Ibu meminta untuk menggambarkan perjalanan mobil tersebut pada sistem koordinat kartesius.

P : Pada jawaban kamu, mengapa kamu tidak menentukan titik awal rute perjalanan mobil yaitu titik O ?

ID : Saya tidak tahu Ibu.

P : Kemudian, jelas pada soal setelah dari titik O , mobil bergerak ke titik P , kemudian ke titik Q , dan berakhir pada titik R . Lalu, mengapa setelah titik P , kamu menggambar rute mobil ke titik R dan kemudian berakhir di titik Q ?

ID : Saya keliru dalam membaca soalnya Ibu.

P : Apa kamu tidak memeriksa ulang soal dan jawaban kamu?

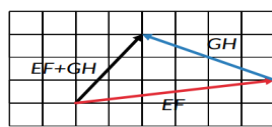
ID : Tidak Ibu.

Soal nomor 5 merupakan soal dengan level kognitif C5 yaitu sintesis. Berdasarkan hasil jawaban soal nomor 5 oleh subjek ID pada gambar 5 di atas dan hasil wawancara peneliti dengan subjek ID, subjek menjelaskan bahwa subjek tidak mengetahui titik awal O pada sistem koordinat terdapat pada titik apa sehingga subjek memulai rute perjalanan mobil tersebut dari titik P. Kemudian subjek menjelaskan bahwa subjek keliru dalam membaca soal sehingga subjek melanjutkan rute perjalanan ke titik R bukan ke titik Q sehingga gambar yang subjek gambarkan menjadi tidak tepat. Dapat disimpulkan berdasarkan wawancara bahwa subjek ID tidak dapat menyelesaikan soal nomor 5 karena subjek tidak mengetahui titik O dalam koordinat kartesius yang merupakan konsep dasar dalam matematika. Maka, berdasarkan wawancara hasil jawaban subjek ID pada soal nomor 5 maka peneliti menyimpulkan bahwa subjek melakukan kesalahan konseptual, kesalahan teknis, dan kesalahan prosedural.

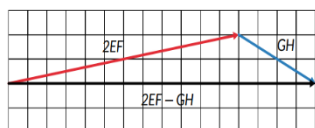
Soal Nomor 6 (C6)

Tentukan resultan vektor dari gambar-gambar berikut :

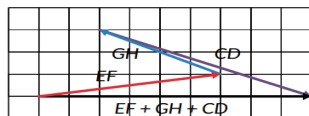
a.



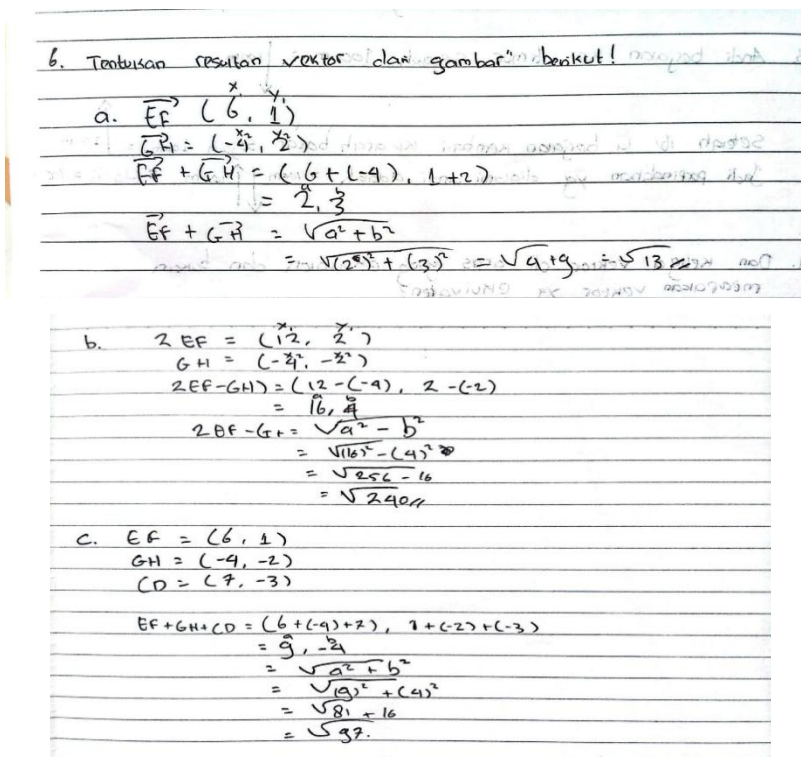
b.



c.



Penyelesaian soal nomor 5 oleh subjek ID terlihat pada gambar berikut



6. Tentukan resultan vektor dan gambarnya berikut!

a. $\vec{EF} = (6, 1)$
 $\vec{GH} = (-4, 2)$
 $\vec{EF} + \vec{GH} = (6 + (-4), 1 + 2)$
 $= (2, 3)$
 $|\vec{EF} + \vec{GH}| = \sqrt{a^2 + b^2}$
 $= \sqrt{(2)^2 + (3)^2} = \sqrt{4 + 9} = \sqrt{13}$

b. $2\vec{EF} = (12, 2)$
 $\vec{GH} = (-4, -2)$
 $2\vec{EF} - \vec{GH} = (12 - (-4), 2 - (-2))$
 $= (16, 4)$
 $2\vec{EF} - \vec{GH} = \sqrt{a^2 + b^2}$
 $= \sqrt{(16)^2 + (4)^2}$
 $= \sqrt{256 + 16}$
 $= \sqrt{272}$

c. $\vec{EF} = (6, 1)$
 $\vec{GH} = (-4, -2)$
 $\vec{CD} = (7, -3)$
 $\vec{EF} + \vec{GH} + \vec{CD} = (6 + (-4) + 7, 1 + (-2) + (-3))$
 $= (9, -4)$
 $= \sqrt{a^2 + b^2}$
 $= \sqrt{(9)^2 + (4)^2}$
 $= \sqrt{81 + 16}$
 $= \sqrt{97}$

Gambar 6 Hasil Jawaban Soal Nomor 6 Subjek KSNR

Berikut adalah cuplikan hasil wawancara terhadap subjek KSNR yang mendukung jawaban subjek KSNR pada soal nomor 6 :

P : Berapa gambar soal yang Ibu berikan di situ?

KSNR : Ada 3 gambar Ibu.

P : Berapa soal yang bisa kamu kerjakan?

KSNR : Semuanya bisa saya kerjakan Ibu.

P : Oke, baik. Sekarang kita lihat satu per satu, kita mulai dengan bagian (a). Pada bagian (a) kamu mengerjakan dengan sangat tepat. Kemudian, kita lihat bagian (b) dan bagian (c). Kamu mulai mengalami kekeliruan pada bagian (b) dan bagian (c). Kamu tahu letak kekeliruan kamu?

KSNR : Tidak Ibu.

P : Oke kita lihat sama-sama. Pada bagian (b) dan bagian (c), letak kekeliruan kamu sama yaitu nilai dari vektor GH. Pada bagian (b), vektor GH di situ merupakan lawan dari vektor GH yang sebelumnya pada bagian (a). Lawan di sini berarti nilai vektor GH nya tetap sama seperti pada bagian (a), yang berubah hanyalah operasinya menjadi pengurangan. Tetapi pada bagian (b) apa yg kamu ubah?

KSNR : Saya mengubah nilai vektor GH nya Ibu.

P : Iya, begitu juga dengan bagian (c). Nilai vektor GH nya seharusnya kembali seperti pada bagian (a) karena arah anak panahnya sama dengan pada bagian (a). Karena keliru inilah yang mengakibatkan hasil akhir dari bagian (b) dan bagian (c) yang kamu kerjakan menjadi tidak tepat.

KSNR : Iya Ibu.

Soal nomor 6 merupakan soal dengan level kognitif C6 yaitu evaluasi. Berdasarkan hasil jawaban soal nomor 6 oleh subjek KSNR pada gambar 6 di atas dan hasil wawancara peneliti dengan subjek KSNR,

subjek menjelaskan bahwa subjek mengalami kekeliruan menentukan nilai vektor GH pada soal nomor 6 bagian (b). Dikarenakan tanda pada bagian (b) berubah menjadi min vektor GH maka nilai GH yang sebelumnya pada bagian (a) dikalikan dengan tanda min (-) sehingga nilai vektor GH pada bagian (b) berubah. Hal tersebut juga sama seperti pada soal nomor 6 bagian (c), subjek keliru dalam menentukan nilai vektor GH sehingga hasil akhir yang diperoleh subjek menjadi tidak tepat. Maka, berdasarkan wawancara hasil jawaban subjek KSNR pada soal nomor 6 maka peneliti menyimpulkan bahwa subjek melakukan kesalahan teknis.

Pembahasan

Berdasarkan pola kesalahan yang dilihat dari kategori, menunjukkan bahwa pada kesalahan konseptual adalah kesalahan yang paling dominan dilakukan oleh siswa. Hal tersebut ditunjukkan dengan hasil jawaban siswa yang paling banyak melakukan kesalahan konseptual dimulai dari tingkat C1 (pengetahuan) hingga C5 (sintesis). Kemudian, kesalahan teknis juga dilakukan siswa mulai dari tingkat C2, C4 & C5-C6, dan juga terlihat bahwa kesalahan prosedural juga dilakukan siswa pada tingkat C5. Hal ini menunjukkan bahwa siswa masih belum menguasai konsep dasar dan menggunakan rumus dengan sehingga berdampak pada proses penyelesaian dan hasil akhir yang diperoleh siswa. Hal tersebut terjadi karena siswa tidak mengingat definisi, tidak terbiasa mengerjakan soal dengan konteks yang berbeda, lupa menuliskan lambang, dan juga lupa memeriksa kembali jawaban.

Berdasarkan analisis terhadap kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika, diketahui bahwa jenis kesalahan yang paling banyak dilakukan adalah kesalahan konseptual. Hal ini menunjukkan bahwa siswa masih kurang memahami mengenai konsep dasar dalam materi vektor. Yang terlihat bahwa dalam tingkatan kognitif dari C1 hingga C5 terdapat kesalahan konseptual yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal tersebut. Selain kesalahan konseptual, terdapat juga kesalahan teknis dan kesalahan prosedural yang dilakukan siswa. Hal tersebut terjadi karena siswa tidak mengingat definisi, tidak terbiasa mengerjakan soal dengan konteks yang berbeda, lupa menuliskan lambang, dan juga lupa memeriksa kembali jawaban.

Kesimpulan

Jenis kesalahan yang paling dominan dilakukan siswa adalah kesalahan konseptual, yaitu siswa masih melakukan kesalahan konseptual mulai tingkat C1 hingga C5 pada ranah kognitif. Hal ini menunjukkan bahwa banyak siswa belum benar-benar memahami konsep dasar terkait materi vektor, seperti pemahaman arah dan besar vektor, operasi vektor, serta penerapannya dalam konteks soal. Kesalahan ini mencerminkan kurangnya penguasaan siswa terhadap konsep yang menjadi dasar penyelesaian soal.

Kesalahan kedua yang paling sering terjadi adalah kesalahan teknis, yaitu kesalahan dalam perhitungan atau proses aritmatika meskipun pemahaman konsep sudah benar. Berdasarkan hasil jawaban siswa dapat dilihat bahwa siswa masih melakukan kesalahan teknis dimuali dari tingkat C2, C4 & C5-C6 pada ranah kognitif. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun siswa memahami apa yang harus dilakukan, mereka masih kurang teliti atau kurang cermat dalam melakukan operasi hitung.

Kesalahan yang paling sedikit dilakukan adalah kesalahan prosedural, yakni ketidaktepatan dalam menerapkan langkah-langkah penyelesaian soal meskipun siswa mengetahui konsep dan mampu menghitung dengan benar. Hal ini dapat dilihat pada hasil jawaban siswa yaitu siswa masih melakukan kesalahan prosedur ditingkat C5 pada ranah kognitif. Kesalahan ini terjadi karena ketidakteraturan atau kekeliruan dalam urutan penyelesaian.

Secara keseluruhan, hasil analisis ini menunjukkan pentingnya penguatan pemahaman konseptual dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi vektor, agar siswa dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan analitis sesuai dengan ranah kognitif Taksonomi Bloom.

Daftar Pustaka

- Azis, A., Handayani, I. T., Ferniati, F., Anggriana, N., & Aisyah, A. (2023). Analysis of students' cognitive difficulties based on the revised Bloom's taxonomy in solving mathematics problems. *Journal Focus Action of Research Mathematic (Factor M)*, 6(1), 117–138. https://doi.org/10.30762/factor_m.v6i1.1057
- Fabiana Meijon Fadul. (2019). *Hakikat Matematika Bab II*. 12–65.
- Firdianti, A., & Pd, M. (2018). *Implementasi manajemen berbasis sekolah dalam meningkatkan prestasi belajar siswa*. Gre Publishing.
- Hakiki, S. N., & Sundayana, R. (2022). Kemampuan Komunikasi Matematis pada Materi Kubus dan Balok Berdasarkan Kemandirian Belajar Siswa. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 101-110
- Idayani, S., & Purwanto, A. (2022). Analisis Number Sense Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika Pada Materi Bilangan Bulat Kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(3), 1887-1893.
- Iftita Rizki Amalia, K. & I. F. (2021). 3) 1,2,3. 2(4), 1271–1280.
- Jefrizal, J., Kartini, K., & Noviarni, N. (2021). Analisis Kesalahan Konseptual, Prosedural, dan Teknis Siswa pada Materi Aritmatika Sosial. *Suska Journal of Mathematics Education*, 7(2), 105. <https://doi.org/10.24014/sjme.v7i2.13593>
- Lestari, W., & Nirmala, N. A. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal Segitiga dan Segi Empat Berdasar pada Taksonomi Bloom Ranah Kognitif. *Prosiding Seminar Nasional Dan*

Diskusi Panel Pendidikan Matematika Universitas Indraprasta, 80, 65–72.

- Mariani, M., Hutapea, N. M., & Maimunah, M. (2023). *Analisis Kesalahan Siswa Kelas X SMA dalam Menyelesaikan Soal Vektor di R3. November*, 457–465.
- Maryam, S., & Rosyidi, A. H. (2016). Representasi Siswa Smp Dalam Menyelesaikan Soal Open-Ended Ditinjau Dari Kemampuan Matematika. *MATHEdunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(5), 74–79.
- Nafiati, D. A. (2021). Revisi taksonomi Bloom: Kognitif, afektif, dan psikomotorik. *Humanika*, 21(2), 151–172. <https://doi.org/10.21831/hum.v21i2.29252>
- Puspitasari, D. (2022). PENINGKATAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA MATERI VOLUME BANGUN RUANG MELALUI MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD SISWA KELAS VIA SDN 015 TARAKAN. *Jurnal Borneo Humaniora*, 5(1), 33-39.
- Putri, D. J., Angelina, S., Claudia, S., & Mujazi, R. M. (2017). *Faktor-faktor yang mempengaruhi minat belajar siswa di kecamatan larangan tangerang*. 9.
- Rahmah, N. (2018). Hakikat Pendidikan Matematika. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(2), 1–10. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v1i2.88>
- Sarah, D. Y. (2022). *Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Higher Order Thinking Skills Materi Barisan dan Deret Aritmatika di Kelas XI SMA N 2 Dumai Ditinjau dari Self Efficacy*.
- Sari, A. E. R. M. (2021). Suatu Kajian: Matematika dan Kehidupan. *JURNAL ILMIAH EDUKASI MATEMATIKA (JIEM)*, 7(2), 2-2.
- Siagian, M. D. (2016). Kemampuan koneksi matematik dalam pembelajaran matematika. *MES: Journal of Matematics Education and Science2*, 2(1), 58–67.
- Sudirman, S. (2016). Analisis kecenderungan kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal materi segitiga. *Gema Wiralodra*, 7(1), 179-187.
- Sugiyono, *Memahami Penelitian Kualitatif*, (Bandung:Alfabeta, 2015)
- Sulistio, W., Muhsetyo, G., & Qohar, A. (2019). Klasifikasi kesalahan siswa kelas vii menggunakan model kiat tentang materi himpunan. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 4(6), 706-711.
- Susanto, D., Kurniawan, T., Sihombing, S. K., Salim, E., Radjawane, M. M., Salmah, U., & Wardani, A. K. (2021). Buku Siswa Matematika SMA/SMK Kelas X. In *Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan*.
- Utami, N. A., & Mukhni. (2021). Analisis Kesalahan Peserta Didik Berdasarkan Tahapan Kastolan dalam Menyelesaikan Soal Vektor Kelas X SMA Negeri 1 Ampek Angkek. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Matematika*, 10(1), 79–84.
- Vahlia, I., Setiawati, N. N., Rahmatunnisa, N., & Susanti, R. (2021). Analisis Kesalahan Siswa Ditinjau

Dari Perbedaan Gender Dalam Menyelesaikan Soal Aritmatika Sosial Berdasarkan Kriteria Watson.
EMTEKA: Jurnal Pendidikan Matematika, 2(2), 148–160.
<https://doi.org/10.24127/emteka.v2i2.1162>

Wahyudi, L. (2022). Mengukur Kualitas Pendidikan di Indonesia. *Ma'arif Jurnal of Education Madrasah Innovation and Aswaja Studies (MJEMIAS)*, 1(1), 18–22.