Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: galungwaknook@gmail.co

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X (Printed)
5 (3) 2025, Page: 29925-29934

Strategi Algoritmik Sistematis untuk Pemecahan Masalah Jarak dan Sudut pada Materi Dimensi Tiga

Suhardiman Darson Tamu[1]*, Nosva Adam Yunus[2], Febiyanti R. Hasan[3]
[1,2,3] Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Gorontalo
Gorontalo 96212, Indonesia
*Suhardiman Darson Tamu. Email: suhardiman@umgo.ac.id

Published: November , 2025

ABSTRACT

Materi Dimensi Tiga, khususnya topik jarak dan sudut antarunsur geometri, merupakan salah satu bagian yang paling menantang bagi siswa SMA karena menuntut kemampuan visualisasi serta penalaran spasial yang tinggi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan strategi algoritmik sistematis untuk memecahkan masalah jarak dan sudut dalam ruang tiga dimensi secara lebih terstruktur dan mudah dipahami oleh siswa. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah kualitatif-deskriptif dengan menganalisis buku teks, dokumen kurikulum, serta pengalaman empiris dalam pengajaran geometri ruang. Hasil penelitian menghasilkan dua algoritma utama, yaitu algoritma jarak dan algoritma sudut, yang disusun melalui langkah-langkah logis meliputi penerjemahan soal ke bentuk gambar, identifikasi segitiga bantu, analisis jenis segitiga, hingga penerapan teorema trigonometri seperti Pythagoras dan aturan cosinus. Strategi ini memperkuat keterkaitan antara pemahaman konseptual dan keterampilan prosedural siswa dalam menyelesaikan soal. Penerapan algoritma secara sistematis membantu siswa membangun kemampuan bayangan spasial, meningkatkan efisiensi berpikir, serta menumbuhkan pola berpikir algoritmik dalam pembelajaran matematika. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi panduan bagi guru dalam merancang langkah pembelajaran yang lebih terarah dan berbasis algoritma untuk memfasilitasi proses penalaran visual dan logis siswa. Dibandingkan dengan studi sebelumnya, penelitian ini memberikan kontribusi baru berupa formulasi algoritma pembelajaran yang eksplisit dan terstruktur sehingga dapat langsung diadaptasi dalam praktik pengajaran geometri ruang di kelas.

Kata kunci: dimensi tiga, strategi algoritmik, jarak dan sudut, penalaran spasial, geometri ruang.

ABSTRACT

Three-Dimensional Geometry, particularly the topic of distances and angles between geometric elements, is one of the most challenging areas for high school students as it requires strong visualization skills and spatial reasoning. This study aims to develop a systematic algorithmic strategy for solving distance and angle problems in three-dimensional space in a more structured and comprehensible way for students. The research employed a qualitative-descriptive approach through analyses of textbooks, curriculum documents, and empirical experiences in teaching spatial geometry. The results produced two main algorithms, namely the distance algorithm and the angle algorithm, each organized into logical steps including problem translation into diagrams, identification of auxiliary triangles, analysis of triangle types, and the application of relevant trigonometric theorems such as the Pythagorean theorem and the cosine rule. This strategy strengthens the connection between students' conceptual understanding and procedural skills in solving problems. Systematic application of the algorithms helps students develop spatial visualization, improve thinking efficiency, and foster algorithmic thinking patterns in mathematics learning. Practically, the findings can serve as a guide for teachers to design more structured, algorithm-based learning steps that facilitate students' visual and logical reasoning processes. Compared to previous studies, this research contributes a new and explicit formulation of instructional algorithms that can be directly adapted into classroom practices for teaching three-dimensional geometry.

Keywords: three dimensions, algorithmic strategies, distance and angle, spatial reasoning, spatial geometry.

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Pemahaman konsep Dimensi Tiga memiliki peran penting dalam penguasaan geometri ruang serta pengembangan kemampuan berpikir spasial siswa, karena keterampilan ini menjadi dasar bagi banyak bidang ilmu seperti fisika, arsitektur, dan teknologi. Materi geometri Dimensi Tiga, khususnya soal-soal mengenai jarak dan sudut antara garis, bidang, dan titik, sering kali menjadi masalah berat bagi siswa Sekolah Menengah Atas (SMA). Banyak siswa mengeluhkan bahwa ketika menginjak topik tiga dimensi, pemahaman mereka mengalami hambatan, gambar yang tampak di lembar kerja terasa kabur, hubungan antar-objek ruang sulit dibayangkan, dan proses penghitungan terasa kompleks. Fenomena ini didukung oleh temuan bahwa siswa mengalami hambatan epistemologis dalam aspek representasi, struktur spasial, dan pengukuran objek tiga dimensi (Sudirman, Runisah, Yaya S. Kusumah 2023). Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa kemampuan penalaran spasial siswa dalam 3D rendah, sehingga visualisasi dan manipulasi mental objek ruang menjadi tugas yang menantang bagi banyak siswa (Fujita et al. 2020). Satu faktor penting yang kurang mendapatkan perhatian adalah pendekatan sistematis algoritmik yang mudah dipahami. Sering kali guru langsung menggunakan rumus-rumus vektor atau geometri analitik tanpa membangun kerangka langkah yang dapat diikuti secara algoritmis oleh siswa. Dengan mempertimbangkan pentingnya pemahaman spasial dan kebutuhan akan pendekatan yang lebih terstruktur, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan strategi algoritmik sistematis yang dapat membimbing siswa secara eksplisit melalui langkah-langkah pemecahan masalah jarak dan sudut dalam ruang tiga dimensi. Oleh karena itu, latar belakang permasalahan ini mendasari perlunya strategi algoritmik sistematis yang secara eksplisit membimbing siswa melalui langkah-langkah pemecahan jarak dan sudut dalam ruang tiga dimensi (Tamu, Hulukati, and Djakaria 2020).

Materi Dimensi Tiga (jarak dan sudut) memiliki status penting dalam kurikulum matematika SMA. Di dalam kurikulum nasional, topik geometri ruang mencakup pengukuran jarak antar titik, jarak garis-ke-bidang, sudut antara garis dan bidang, serta penerapan dalam bangun ruang seperti kubus, balok, limas, dan prisma. Materi ini bukan semata konseptual; aplikasinya sangat nyata dalam bidang-bidang seperti arsitektur, desain interior dan eksterior, permesinan, visualisasi komputer, dan bahkan analisis struktur dalam teknik sipil. Kemampuan siswa untuk memahami jarak dan sudut di ruang tiga dimensi memberikan dasar penting bagi lintas disiplin, lebih dari sekadar menghitung, tetapi juga memahami konfigurasi ruang dan relasi antar-objek. Lebih lanjut, perkembangan kemampuan penalaran spasial berkorelasi dengan kesiapan siswa menghadapi pendidikan selanjutnya. Karena itu, mengembangkan strategi pembelajaran yang memperkuat aspek algoritmik dan sistematis dalam materi ini adalah sebuah kebutuhan yang relevan.

Di sisi lain, meskipun telah banyak metode yang digunakan, termasuk pendekatan geometri analitik, penggunaan vektor dalam ruang, dan pemanfaatan media digital 3D, ternyata masih terdapat kesenjangan antara praktik pengajaran dan kebutuhan siswa. Misalnya, riset menunjukkan bahwa banyak siswa masih gagal dalam menggunakan strategi yang konsisten ketika menghadapi soal jarak pada bangun ruang tiga dimensi (Pangaribuan, Sidabutar, and Darmayanti 2025) Sementara metode geometri analitik menawarkan presisi, mereka sering kali memerlukan pemahaman simbolik yang kuat serta manipulasi aljabar yang kompleks yang dapat menjadi beban bagi siswa SMA. Oleh karena itu, pendekatan yang kembali ke geometri dasar namun dibingkai dalam algoritma langkah demi langkah yang dapat diikuti siswa secara sistematis menjadi sangat penting: bukan hanya sebagai alternatif, tetapi sebagai jembatan yang membangun intuisi spasial serta memfasilitasi penerapan dalam konteks kurikulum dan kehidupan nyata.

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan dan menyajikan sebuah strategi algoritmik sistematis untuk pemecahan masalah jarak dan sudut pada materi dimensi tiga yang sesuai untuk siswa SMA. Lebih spesifik, penelitian ini bertujuan: (1) menyusun algoritma langkah demi langkah yang mudah diikuti siswa untuk menentukan jarak antar-titik, titik-ke-garis, garis-ke-bidang, dan sudut antar-garis ataupun garis-ke-bidang di ruang tiga dimensi; (2) menguji kejelasan dan kegunaan algoritma tersebut dalam situasi pembelajaran geometri ruang; dan (3) menyediakan panduan implementasi bagi guru matematika untuk mengintegrasikan strategi ini ke dalam aktivitas pembelajaran dan tugas siswa. Dengan demikian, diharapkan siswa tidak hanya mampu menghitung, tetapi juga memahami struktur ruang dan relasi objek secara lebih sistematis dan intuitif.

Ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada materi jarak dan sudut dalam geometri ruang tiga dimensi yang umumnya diajarkan di tingkat SMA. Secara khusus, fokus akan diletakkan pada objek-bangun seperti kubus, balok, limas beraturan (misalnya limas segitiga atau segiempat), dan jika memungkinkan bidang serta garis yang terkait di dalamnya. Objek-bangun lain seperti prisma, kerucut, silinder, atau bangun ruang non-beraturan akan dibahas secara terbatas atau sebagai tambahan jika relevan; namun inti algoritma diarahkan pada konfigurasi yang lebih umum dan sering muncul dalam soal sekolah. Dengan demikian, penelitian menghindari pembahasan yang terlalu luas ke seluruh bangun ruang dan lebih menitikberatkan pada pengembangan strategi yang dapat dengan mudah diterapkan di kelas dan oleh siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif-deskriptif dengan tujuan merumuskan strategi algoritmik yang sistematis dalam pemecahan masalah jarak dan sudut pada materi dimensi tiga. Pendekatan ini dipilih karena fokus penelitian bukan pada pengukuran kuantitatif, melainkan pada analisis mendalam terhadap konsep, prosedur, dan keterkaitan logis antara unsur-unsur geometri ruang. Melalui pendekatan ini, peneliti berupaya mengonstruksi algoritma pemecahan masalah yang bersifat konseptual dan aplikatif, sesuai dengan karakteristik berpikir geometris siswa SMA.

Sumber data dan informasi dalam penelitian ini berasal dari tiga komponen utama: (1) buku teks matematika SMA yang digunakan secara luas di Indonesia, sebagai sumber representatif dari konten dan variasi soal; (2) dokumen kurikulum yang memuat capaian pembelajaran, kompetensi dasar, dan tuntutan berpikir spasial; serta (3) pengalaman empiris peneliti sebagai dosen pendidikan matematika dan pengajar geometri, yang menjadi dasar reflektif dalam menilai efektivitas pendekatan penyelesaian yang diajukan. Ketiga sumber tersebut dikaji secara triangulatif untuk memastikan bahwa algoritma yang dirancang relevan secara konseptual maupun pedagogis.

Proses perancangan algoritma dimulai dengan identifikasi jenis soal yang umum muncul dalam topik dimensi tiga. Peneliti mengelompokkan permasalahan menjadi dua kategori besar, yaitu soal jarak dan soal sudut. Pada soal jarak, subkategori mencakup jarak antara dua titik, titik ke garis, titik ke bidang, serta antar garis. Sedangkan pada soal sudut, subkategori meliputi sudut antara dua garis, antara garis dan bidang, serta antara dua bidang. Klasifikasi ini membantu menentukan fokus analisis dan penyusunan strategi penyelesaian yang spesifik untuk tiap jenis permasalahan.

Langkah berikutnya adalah analisis konsep kunci yang mendasari setiap kategori soal. Peneliti menelaah teorema dan sifat-sifat geometri dasar, seperti penggunaan proyeksi tegak lurus, konsep garis bantu, kesebangunan segitiga, serta pemanfaatan teorema-teorema dalam segitiga untuk menentukan prinsip mana yang paling efisien dalam menyelesaikan tiap tipe soal. Analisis ini bersifat komparatif, di mana beberapa alternatif penyelesaian dibandingkan untuk menemukan langkah yang paling sistematis, eksplisit, dan mudah diterapkan oleh siswa.

Tahap akhir adalah penyusunan langkah-langkah sistematis yang membentuk algoritma pemecahan masalah. Setiap algoritma dirancang sebagai urutan logis dari identifikasi unsur geometris hingga perhitungan akhir, dengan memperhatikan keterpaduan antara representasi visual, simbolik, dan analitis. Validasi dilakukan secara tersirat melalui penerapan algoritma pada berbagai contoh soal yang diambil dari buku teks dan pengalaman mengajar. Hasil validasi menunjukkan sejauh mana strategi algoritmik ini mampu mempermudah proses berpikir siswa serta meningkatkan ketepatan dan efisiensi dalam menyelesaikan soal jarak dan sudut pada materi dimensi tiga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bidang matematika dan ilmu komputer, konsep algoritma memiliki peran fundamental dalam mengarahkan proses berpikir sistematis dalam pemecahan masalah. Algoritma didefinisikan sebagai serangkaian langkah atau prosedur logis yang disusun secara berurutan untuk mencapai suatu tujuan tertentu atau menyelesaikan suatu permasalahan secara efisien (Santos-Trigo 2024). Dalam konteks pendidikan matematika, algoritma tidak hanya dipahami sebagai prosedur mekanistik, tetapi juga sebagai representasi dari algorithmic thinking, kemampuan untuk merumuskan solusi sistematis terhadap suatu masalah kompleks dengan cara yang dapat direplikasi dan dievaluasi (Angeli and

Giannakos 2020). Dengan demikian, algoritma berperan penting sebagai kerangka berpikir yang mengintegrasikan antara keterampilan konseptual dan prosedural dalam pembelajaran matematika.

Setiap individu dapat mengembangkan algoritma pemecahan yang berbeda tergantung pada pengalaman dan gaya kognitifnya. Perbedaan tersebut mencerminkan adanya variasi strategi berpikir yang muncul dalam proses pemecahan masalah matematis (Pangaribuan et al. 2025) . Misalnya, dalam kegiatan sehari-hari seperti merancang resep masakan, membuat perabot rumah tangga, maupun menyelesaikan persoalan matematika, seseorang akan menggunakan langkah-langkah yang logis dan terstruktur untuk mencapai hasil yang diinginkan. Dalam pendidikan matematika, langkah-langkah tersebut merupakan bentuk penerapan berpikir algoritmik yang dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi penyelesaian masalah (Aditya and Hiltrimartin 2024).

Pada konteks geometri ruang, khususnya dalam materi jarak dan sudut pada dimensi tiga, pendekatan algoritmik menjadi sangat relevan. Setiap soal yang berkaitan dengan jarak antara titik, garis, dan bidang, maupun sudut antarelemen geometri, pada dasarnya dapat direduksi menjadi pola penyelesaian berbasis hubungan segitiga. Pola ini memanfaatkan prinsip dasar trigonometri serta sifat-sifat geometri ruang yang sebelumnya telah dipelajari (Sudirman, Runisah, Yaya S. Kusumah 2023). Dengan demikian, meskipun variasi algoritma dapat ditemukan dalam setiap contoh soal, struktur penyelesaiannya tetap mengikuti prinsip umum yang sama, yaitu identifikasi unsur geometri, konstruksi bidang atau segitiga bantu, dan penerapan rumus atau teorema relevan seperti aturan cosinus (Suhardiman Darson Tamu 2025).

Refleksi dari penerapan strategi algoritmik sistematis ini di kelas menunjukkan bahwa siswa menjadi lebih terarah dalam menyusun langkah-langkah penyelesaian soal geometri ruang. Misalnya, ketika dihadapkan pada soal menentukan jarak antara titik dan bidang, siswa tidak lagi langsung menebak rumus yang digunakan, tetapi mengikuti urutan berpikir algoritmik: menggambar representasi ruang, mengidentifikasi segitiga bantu, menentukan unsur yang diketahui dan yang dicari, kemudian menerapkan teorema yang sesuai. Proses ini membuat mereka lebih percaya diri dan sadar terhadap logika di balik setiap langkah perhitungan. Pengamatan selama pembelajaran juga memperlihatkan bahwa siswa yang awalnya kesulitan membayangkan posisi objek ruang mulai mampu menjelaskan hubungan antarelemen secara lisan maupun melalui sketsa, menunjukkan tumbuhnya kemampuan berpikir sistematis dan spasial secara bersamaan.

Oleh karena itu, dalam pembelajaran jarak dan sudut pada materi dimensi tiga, penting bagi peserta didik untuk menguasai konsep dasar secara mendalam sebelum menerapkan algoritma penyelesaian. Penguasaan konsep ini menjadi dasar berpikir kritis dan reflektif dalam menentukan langkah yang tepat di setiap tahap penyelesaian. Hal ini sejalan dengan pandangan (Santos-Trigo 2024) bahwa pembelajaran berbasis algoritmik perlu diintegrasikan dengan pemahaman konseptual agar siswa tidak hanya menghafal prosedur, tetapi juga memahami rasionalitas di balik langkah-langkah penyelesaiannya.

3.1. Algoritma Jarak

Konsep dasar dalam jarak adalah jarak titik terhadap garis, karena ketika kita mencari jarak antara dua garis, jarak garis dan bidang, atau jarak antara dua bidang, maka gambar kita sederhanakan menjadi jarak titik terhadap garis.

Berikut ini algoritma dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan jarak, dengan contoh soal akan lebih mudah kita pahami.

1) Menerjemahkan soal dalam bentuk gambar

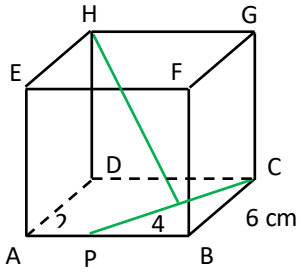
Daya bayang merupakan kemampuan yang penting yang harus kita miliki dalam Dimensi Tiga. Kita dituntut bisa membayangkan apa maksud dari soal, apalagi ketika soal tersebut tidak disertai gambar. Ketika kita tahu gambar, maka kita bisa memulai mencari solusi soal.

Contoh Soal :

Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm. Titik P berada di rusuk AB dimana AP : PB = 1 : 2. Jarak titik H ke garis PC adalah …

Penyelesaian :

- Terjemahkan apa saja yang diketahui dari soal ke dalam bentuk gambar. Gambar berupa sketsa yang bisa mewakili ukuran-ukuran dalam soal.
- Perhatikan Gambar 1.



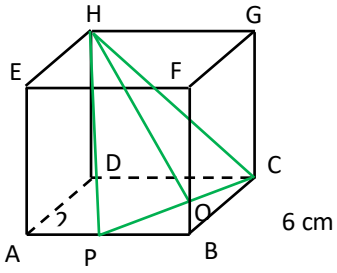
Gambar 1

- Untuk kubus pemberian label huruf ABCDEFGH harus diperhatikan, secara umum urutannya sesuai gambar di samping.
- Dari perbandingan AP : PB = 1 : 2, maka kita tahu bahwa AP = 2 cm dan PB = 4 cm.

2) Menemukan segitiga

Seperti dijelaskan sebelumnya bahwa kaidah-kaidah dalam segitiga sangat bermanfaat, karena itu kita harus menggambar segitiga dimana segitiga tersebut memiliki unsur yang terdapat dalam soal.

- Perhatikan Gambar 2.



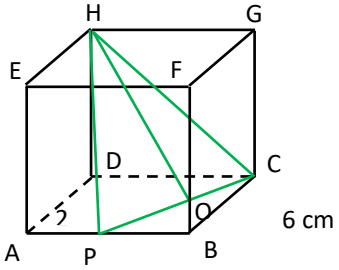
Gambar 2

- Segitiga yang terbentuk segitiga HPC, dimana terdapat dua unsur yaitu titik P dan garis PC.
- Jarak H ke garis PC adalah panjang garis HO dimana garis HO tegak lurus PC. Ingat bahwa garis tinggi segitiga itu selalu tegak lurus alasnya. Jadi, garis HO merupakan tinggi segitiga dan garis PC merupakan alasnya.
- Kesimpulannya bahwa menghitung jarak sama dengan menghitung panjang dari tinggi segitiga.

3) Menghitung panjang sisi-sisi segitiga

Langkah selanjutnya kita mencari panjang dari masing-masing sisi segitiga, agar kita bisa mengetahui bahwa segitiga yang terbentuk apakah segitiga siku-siku, sama kaki, sama sisi atau segitiga sembarang. Hal ini penting untuk menentukan strategi penyelesaian berikutnya. Untuk mencari panjang dari masing-masing sisi kita menggunakan teorema Pythagoras.

- Perhatikan Gambar 3.



Gambar 3

- HC adalah diagonal sisi, HC = $6\sqrt{2}$ cm.
- $\mathrm{HP} = \sqrt{\mathrm{AH}^2 + \mathrm{AP}^2}$

$$= \sqrt{\left(6\sqrt{2}\right)^2 + 2^2}$$
$$= \sqrt{2^2(3^2 \cdot 2 + 1)}$$
$$= 2\sqrt{19} \text{ cm}$$

- $\text{PC} = \sqrt{\text{BP}^2 + \text{BC}^2}$
$$= \sqrt{4^2 + 6^2}$$
$$= \sqrt{2^2(2^2 + 3^2)}$$
$$= 2\sqrt{13} \text{ cm.}$$

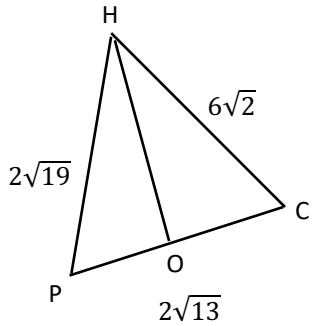
Identifikasi jenis segitiga sesuai panjang sisi :

- Segitiga siku-siku : ketiga sisi termasuk dalam pola tripel Pythagoras seperti pola $a\sqrt{p}, a\sqrt{q}, a\sqrt{p+q}$.
- Segitiga sama kaki : ada dua sisi yang panjangnya sama.
- Segitiga sama sisi : semua sisi sama panjang.
- Segitiga sembarang : ketiga sisi tidak sama panjang satu sama lainnya.

4) Menghitung jarak atau tinggi segitiga

Telah dijelaskan sebelumnya bahwa menghitung jarak sama dengan menghitung tinggi segitiga. Dengan mengidentifikasi jenis segitiga, kita bisa tahu konsep apa yang akan kita gunakan untuk mencari tinggi segitiga.

- Segitiga siku-siku, segitiga sama kaki, atau segitiga sama sisi, konsep yang kita gunakan adalah teorema Pythagoras atau luas segitiga.
- Segitiga sembarang konsep yang kita gunakan adalah aturan cosinus kemudian perbandingan trigonometri dasar.
- Untuk konsep luas segitiga sendiri digunakan apabila diketahui tinggi segitiga dengan sudut pandang yang berbeda. Jadi walau pun segitiga tersebut adalah segitiga sembarang, kita bisa menggunakan konsep luas segitiga apabila diketahui tinggi segitiga dengan sudut pandang yang berbeda.
- Perhatikan kembali contoh soal di atas, segitiga yang terbentuk adalah segitiga sembarang HPC seperti tampak pada Gambar 4. Karena tinggi segitiga dengan sudut pandang lain tidak diketahui, maka kita menggunakan aturan cosinus.



Gambar 4

Mengapa menggunakan aturan cosinus?

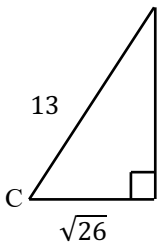
1. Aturan cosinus digunakan ketika diketahui panjang ketiga sisi segitiga.
2. Ketika nilai cosinus salah satu sudut segitiga bisa kita dapatkan maka nilai sinus sudut tersebut bisa kita dapatkan juga dengan konsep perbandingan trigonometri dasar.
3. Nilai sinus sudut suatu segitiga erat kaitannya dengan tinggi segitiga.

$$\sin \text{C} = \frac{\text{HO}}{\text{HC}}$$

$\text{HO} = \text{HC} \cdot \sin \text{C}$, dimana HO adalah tinggi segitiga.

$$\cos C = \frac{PC^2 + HC^2 - HP^2}{2 \cdot PC \cdot HC}$$
$$\cos C = \frac{\left(2\sqrt{13}\right)^2 + \left(6\sqrt{2}\right)^2 - \left(2\sqrt{19}\right)^2}{2 \cdot 2\sqrt{13} \cdot 6\sqrt{2}}$$
$$\cos C = \frac{2^2(13 + 3^2 \cdot 2 - 19)}{2^2 \cdot 6 \cdot \sqrt{26}}$$
$$\cos C = \frac{12}{6 \cdot \sqrt{26}} = \frac{2}{\sqrt{26}} \times \frac{\sqrt{26}}{\sqrt{26}} = \frac{2\sqrt{26}}{26} = \frac{\sqrt{26}}{13}$$

- Selanjutnya kita mencari nilai sinus dengan bantuan gambar segitiga siku-siku, seperti tampak pada Gambar 5.



$$t = \sqrt{13^2 - \left(\sqrt{26}\right)^2}$$
$$= \sqrt{169 - 26}$$
$$= \sqrt{143}$$

Gambar 5

$$\sin C = \frac{HO}{HC}$$
$$HO = HC \cdot \sin C$$
$$= 6\sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{143}}{13}$$
$$= \frac{6}{13}\sqrt{286}$$

Jadi jarak titik H ke garis PC adalah $\frac{6}{13}\sqrt{286}$ cm.

3.2. Algoritma Sudut

Konsep dasar yang harus dikuasai untuk menyelesaikan soal tentang sudut yaitu sudut antara dua garis. Konsep ini pun yang mendasari dua konsep lainnya, sudut antara garis dan bidang serta sudut antara dua bidang.

Berikut ini algoritma dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan sudut, dengan contoh soal akan lebih mudah kita pahami.

1) Menerjemahkan soal dalam bentuk gambar

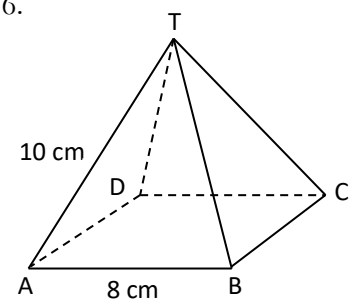
Seperti dijelaskan sebelumnya, kemampuan daya bayang adalah salah satu kemampuan dasar yang harus dimiliki dan dikuasai karena ketika kita bisa menerjemahkan soal dalam bentuk gambar, maka kita bisa mulai menguraikan solusi dari soal.

Contoh Soal :

Pada limas segiempat beraturan T.ABCD dengan panjang rusuk alas 8 cm dan rusuk tegak 10 cm. Tentukan nilai sinus sudut antara bidang TAD dan bidang TBC.

Penyelesaian :

- Seperti pada kubus, pemberian label pada limas pun harus diperhatikan, secara umum urutannya sesuai Gambar 6.



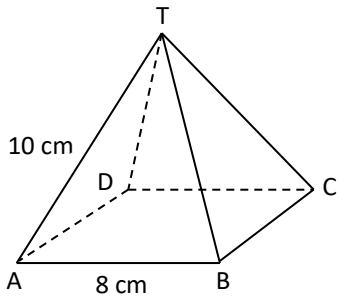
Gambar 6

- Garis TP mewakili bidang TAB dan garis TQ mewakili bidang TBC.

2) Menemukan segitiga

Langkah selanjutnya seperti pada konsep jarak, kita harus menemukan segitiga yang terbentuk dimana segitiga tersebut memiliki unsur-unsur yang terdapat pada soal.

- Perhatikan segitiga yang terbentuk pada Gambar 7, segitiga TPQ dimana terdapat garis TP yang mewakili bidang TAD, garis TQ mewakili bidang TBC serta garis PQ yang menghubungkan titik P dan titik Q sehingga terbentuklah segitiga TPQ.



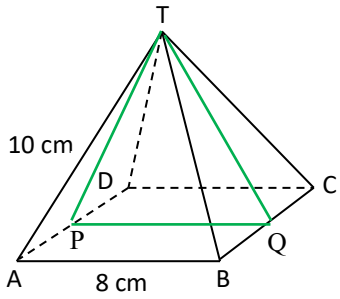
Gambar 7

- Titik pangkal sudut ada pada titik P, sehingga sudut antara bidang TAD dan TBC adalah $\angle PTQ$.

3) Menghitung panjang sisi-sisi segitiga

Biasanya kita akan segera mengetahui jenis segitiga yang terbentuk hanya melalui gambar, apakah segitiga sama kaki, segitiga sama sisi, segitiga siku-siku atau segitiga sembarang. Untuk menghitung panjang sisi segitiga yang terbentuk kita menggunakan teorema Pythagoras.

- Perhatikan Gambar 8. AB = BC = PQ = 8 cm, BQ = QC = 4 cm, TA = TC = 10 cm.



Gambar 8

- Dari Gambar 8 kita bisa melihat bahwa segitiga TPQ adalah segitiga sama kaki karena TP = TQ.

$$TP = TQ = \sqrt{TC^2 - QC^2} = \sqrt{10^2 - 4^2}$$

$$TP = TQ = \sqrt{2^2(5^2 - 2^2)} = \sqrt{2^2 \cdot 21} = 2\sqrt{21} \text{ cm}$$

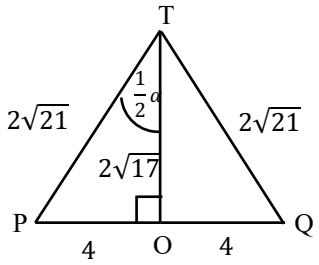
4) Menghitung nilai sinus, cosinus, atau tangen

Ada beberapa strategi yang bisa kita gunakan untuk menyelesaikan soal tentang sudut, bahkan untuk kasus tertentu kita bisa menghadirkan solusi lebih dari dua.

- Untuk segitiga siku-siku kita menggunakan konsep perbandingan trigonometri dasar. Hal ini tergolong mudah, kita hanya perlu melihat letak sudut kemudian membandingkan sisi depan sudut, sisi dekat sudut, dan sisi miring. Ingat kembali akronim ini : *sindemir*, *cosamir*, dan *tandesa.*
- Konsep paling populer yang sering kita gunakan ketika mengetahui panjang dari masing-masing yaitu aturan cosinus, baik itu untuk segitiga sama kaki, segitiga sama sisi atau segitiga sembarang.

- Untuk segitiga sama kaki atau segitiga sama sisi, kita bisa menggunakan rumus identitas trigonometri sudut rangkap seperti contoh soal di atas.

- Perhatikan Gambar 9.



Gambar 9

- Misal $\angle \mathrm{PTQ} = \alpha$, jadi $\angle \mathrm{PTO} = \angle \mathrm{QTO} = \frac{1}{2}\alpha$
- TO = $\sqrt{\left(2\sqrt{21}\right)^2 - 4^2} = \sqrt{2^2(21 - 2^2)} = 2\sqrt{17}$ cm.

  Ingat tripel : $a\sqrt{p}, a\sqrt{q}, a\sqrt{p+q}$, dengan menggunakan tripel ini juga kita bisa mengetahui panjang TO.

  $\mathrm{PO} = 4 = 2\sqrt{4}, \mathrm{TO} = 2\sqrt{17}, \mathrm{PT} = 2\sqrt{21}$
- Selanjutnya kita gunakan rumus identitas sinus sudut rangkap

  $\sin 2x = 2 \cdot \sin x \cdot \cos x$

  $\sin \alpha = 2 \cdot \sin \frac{1}{2}\alpha \cdot \cos \frac{1}{2}\alpha$

  $= 2 \cdot \frac{4}{2\sqrt{21}} \cdot \frac{2\sqrt{17}}{2\sqrt{21}}$

  $= \frac{4}{21}\sqrt{17}$

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan strategi algoritmik sistematis pada materi jarak dan sudut dalam geometri ruang dapat menjadi solusi efektif bagi kesulitan siswa SMA dalam memahami konsep tiga dimensi. Algoritma yang dikembangkan tidak hanya menuntun siswa pada prosedur perhitungan yang benar, tetapi juga membangun cara berpikir logis dan terstruktur yang berbasis pada visualisasi dan penalaran spasial. Melalui tahapan-tahapan yang eksplisit, mulai dari analisis unsur geometri, konstruksi segitiga bantu, hingga penerapan teorema trigonometri, siswa mampu menelusuri hubungan antar-objek ruang dengan lebih jelas dan sistematis. Dengan demikian, strategi ini relevan untuk diintegrasikan dalam pembelajaran matematika sekolah menengah, karena mendukung pembelajaran bermakna yang menumbuhkan keterampilan berpikir algoritmik, analitis, dan reflektif pada peserta didik.

REFERENSI

Aditya, Pandu, and Cecli Hiltrimartin. 2024. "Development of Problem-Solving-Based Digital Learning Media for Flat-Sided 3D Geometry in Junior High School." *JTAM (Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika)* 8(1):58. doi: 10.31764/jtam.v8i1.17018.

Angeli, Charoula, and Michail Giannakos. 2020. "Computational Thinking Education: Issues and Challenges." *Computers in Human Behavior* 105(April):1–7. doi: 10.1016/j.chb.2019.106185.

Fujita, Taro, Yutaka Kondo, Hiroyuki Kumakura, Susumu Kunimune, and Keith Jones. 2020. "Spatial Reasoning Skills about 2D Representations of 3D Geometrical Shapes in Grades 4 to 9." *Mathematics Education Research Journal* 32(2):235–55. doi: 10.1007/s13394-020-00335-w.

Pangaribuan, Firman, Ropinus Sidabutar, and Rani Darmayanti. 2025. "Exploring High School Students' 3D Geometry Problem-Solving: Role of Cognitive Style and Mathematical Ability." *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika* 16(1):363–76. doi: 10.24042/ajpm.v16i1.24361.

Santos-Trigo, Manuel. 2024. "Problem Solving in Mathematics Education: Tracing Its Foundations and Current Research-Practice Trends." *ZDM - Mathematics Education* 56(2):211–22. doi: 10.1007/s11858-024-01578-8.

Sudirman, Runisah, Yaya S. Kusumah, Bambang A. Priatna Martadiputra. 2023. "Epistemological Obstacle in 3D Geometry Thinking: Representation, Spatial Structuring, and Measurement." *Pegem Journal of Education and Instruction* 13(4). doi: 10.47750/pegegog.13.04.34.

Suhardiman Darson Tamu, Ricki Yuliardi. 2025. "Estimasi Nilai Π Berbasis Pendekatan Geometri Dengan Menghitung Luas Dan Keliling Poligon Beraturan." *Jumlahku Vol.* 11:110–20.

Tamu, Suhardiman Darson, Evi Hulukati, and Ismail Djakaria. 2020. "Pengembangan Modul Dan Video Pembelajaran Matematika Persiapan Ujian Nasional Pada Materi Dimensi Tiga." *Jambura Journal of Mathematics Education* 1(1):21–31. doi: 10.34312/jmathedu.v1i1.4558.