SMK/SMK/MA Sederajat

LKPD MATEMATIKA

Nama :

Kelas :

No Absen :

Disusun Oleh : Safira Faza Nurlaila

LIVEWORKSHEETS

Misteri Jarak dalam Kubus :
Awal Petualangan Dalam Geometri Ruang

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan dalam LKPD ini, peserta didik diharapkan mampu:

1. Mengidentifikasi sifat-sifat kubus sebagai dasar dalam memahami konsep jarak dalam ruang.
2. Menerapkan Teorema Pythagoras untuk menyelesaikan permasalahan jarak dalam bangun ruang kubus.
3. Menentukan jarak antar titik, jarak dari titik ke garis, dan jarak dari titik ke bidang pada kubus secara tepat.

B. Petunjuk Penggunaan

1. Bacalah materi pada LKPD ini dengan saksama dan penuh perhatian.
2. Cermati setiap gambar, penjelasan konsep, serta rumus-rumus yang disajikan.
3. Tonton video pembelajaran yang tersedia melalui link yang disediakan. Pastikan kamu menyimak isi video dengan baik agar dapat memahami materi secara menyeluruh.
4. Pada bagian Game Time, akses link permainan yang telah disiapkan. Mainkan game sesuai instruksi untuk menguji pemahamanmu dengan cara yang menyenangkan.
5. Pelajari contoh soal dan pahami langkah-langkah penyelesaiannya sebelum mengerjakan latihan soal.
6. Kerjakan latihan soal secara mandiri dan jujur. Tunjukkan langkah pengerjaanmu pada ruang yang tersedia.
7. Jika mengalami kesulitan, kamu dapat berdiskusi dengan teman kelompok atau bertanya kepada guru.
8. Setelah mengerjakan latihan, jawablah pertanyaan refleksi dengan jujur untuk membantu mengenali kekuatan dan kelemahanmu dalam memahami materi.
9. Lakukan penilaian diri secara objektif dan jujur. Beri tanda centang pada kolom penilaian sesuai dengan kondisi dirimu.

Selamat Belajar :)

LIVEWORKSHEETS

C. Inti Pembelajaran

Mari kita awali dengan menonton video berikut. Simak dengan baik, karena di akhir video akan disampaikan pertanyaan yang mengajak kamu berpikir logis dan kritis.

Bagaimana jawabanmu tentang pertanyaan pada akhir video? Tuliskan di bawah ini!

Setelah menyimak video mengenai sifat-sifat kubus dan mengenali contoh-contoh benda di sekitar yang berbentuk kubus, kita mengetahui bahwa kubus merupakan bangun ruang khusus yang memiliki enam sisi berbentuk persegi dengan panjang rusuk yang sama. Karakteristik ini memberikan keunikan tersendiri, terutama dalam menentukan jarak antar unsur-unsur geometri seperti titik, garis, dan bidang di dalamnya.

Untuk menghitung jarak-jarak tersebut, kita akan menggunakan Teorema Pythagoras sebagai dasar perhitungan dalam ruang tiga dimensi. Pemahaman terhadap teorema ini akan menjadi kunci dalam menyelesaikan berbagai persoalan yang berkaitan dengan jarak dalam bangun ruang, khususnya kubus.

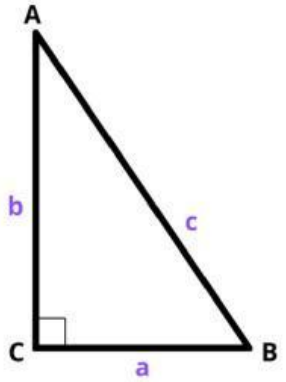
Teorema Pythagoras

Teorema Pythagoras menyatakan bahwa dalam sebuah segitiga siku-siku, kuadrat panjang sisi miring (hipotenusa) sama dengan jumlah kuadrat panjang dua sisi lainnya. Teorema ini sangat penting karena menjadi dasar dalam menghitung jarak, tidak hanya pada bidang datar seperti sisi atau alas kubus, tetapi juga dalam ruang tiga dimensi.

Sebelum menerapkan Teorema Pythagoras dalam bangun ruang, penting untuk memahami terlebih dahulu bagaimana teorema ini bekerja dalam bidang datar, khususnya pada segitiga siku-siku.

LIVEWORKSHEETS

Sebagai ilustrasi, perhatikan gambar segitiga siku-siku berikut:



Untuk segitiga siku-siku dengan panjang sisi-sisi a, b dan sisi miring c (hipotenusa) , berlaku hubungan sebagai berikut :

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$\boxed{c = \sqrt{a^2 + b^2}}$$

Hubungan ini menunjukkan bahwa untuk menemukan panjang sisi miring c , kita bisa menjumlahkan kuadrat dari dua sisi yang membentuk sudut siku-siku, kemudian diakarkan.

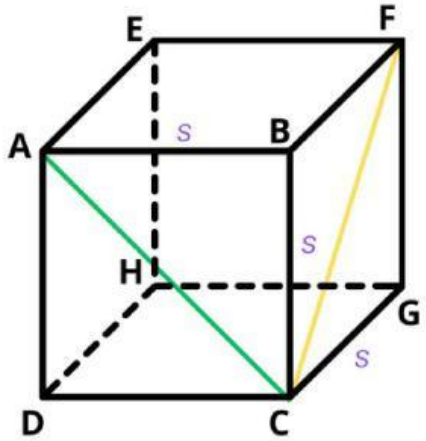
Sebaliknya, jika panjang sisi miring dan salah satu sisi diketahui, kita juga bisa mencari sisi lainnya:

- Panjang sisi a : $a^2 = c^2 - b^2$ $\boxed{a = \sqrt{c^2 - b^2}}$
- Panjang sisi b : $b^2 = c^2 - a^2$ $\boxed{b = \sqrt{c^2 - a^2}}$

Dalam konteks bangun ruang seperti kubus, Teorema Pythagoras dapat diterapkan untuk menentukan panjang diagonal bidang maupun diagonal ruang. Pemahaman terhadap prinsip ini akan membantu dalam menyelesaikan berbagai permasalahan yang melibatkan pengukuran jarak antar titik, titik ke garis, maupun titik ke bidang.

1. Diagonal Bidang

Diagonal bidang adalah garis yang menghubungkan dua titik sudut yang saling berhadapan pada satu bidang (sisi) kubus. Karena setiap sisi kubus berbentuk persegi, maka panjang diagonal bidang dapat dihitung menggunakan Teorema Pythagoras.

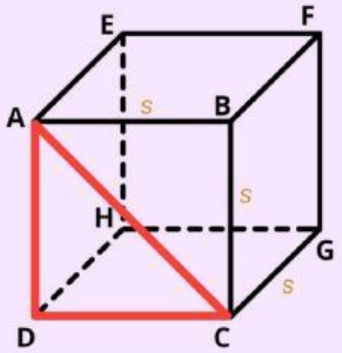


LIVEWORKSHEETS

Langkah-langkah Menentukan Panjang Diagonal Bidang

Misalkan kita mengambil salah satu bidang pada kubus, yaitu bidang ABCD. Bidang ini merupakan persegi dengan panjang sisi . Kita akan mencari panjang diagonal AC.

1. Perhatikan segitiga siku-siku yang dibentuk oleh sisi-sisi AD, DC, dan diagonal AC.
2. Karena sisi AD dan DC sama-sama sepanjang , maka segitiga ADC adalah segitiga siku-siku sama kaki.
3. Berdasarkan Teorema Pythagoras:



$$\begin{aligned}\text{Diagonal bidang } AC &= \sqrt{AD^2 + DC^2} \\ &= \sqrt{s^2 + s^2} \\ &= \sqrt{2s^2} \\ &= s\sqrt{2}\end{aligned}$$

$$\boxed{D_B = s\sqrt{2}}$$

Di mana DB adalah panjang diagonal bidang dan s adalah panjang rusuk kubus.

2. Diagonal Ruang

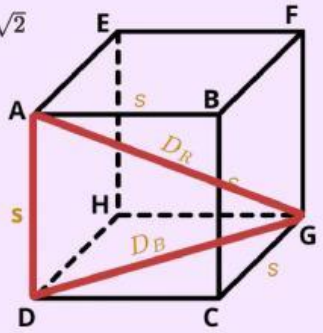
Diagonal ruang adalah garis yang menghubungkan dua titik sudut kubus yang saling berhadapan dan tidak terletak pada bidang yang sama. Garis ini melewati bagian dalam kubus (ruang), bukan hanya salah satu sisi atau bidangnya.

Langkah-langkah Menentukan Panjang Diagonal Ruang

Misalkan kita akan mencari diagonal ruang AG dari kubus ABCDEFGH, di mana:

- Titik A dan G adalah dua titik sudut yang saling berhadapan dalam ruang,
- Setiap rusuk kubus panjangnya s

1. Tentukan bidang alas kubus, misalnya persegi CDGH.
2. Kita sudah tahu bahwa panjang diagonal bidang adalah $D_B = s\sqrt{2}$
3. Selanjutnya, perhatikan segitiga ADG, yang merupakan segitiga siku-siku dengan sisi-sisi:
   - DG sebagai alas (diagonal bidang)
   - AD sebagai tinggi (tegak lurus bidang alas, panjangnya s),
   - AG sebagai sisi miring atau diagonal ruang.
4. Gunakan Teorema Pythagoras kembali:



$$\begin{aligned}\text{Diagonal ruang } AG &= \sqrt{DG^2 + AD^2} \\ &= \sqrt{(s\sqrt{2})^2 + s^2} \\ &= \sqrt{2s^2 + s^2} \\ &= \sqrt{3s^2} \\ &= s\sqrt{3}\end{aligned}$$

Jadi, panjang diagonal ruang dalam kubus adalah: $\boxed{D_R = s\sqrt{3}}$

Di mana DR adalah panjang diagonal bidang dan s adalah panjang rusuk kubus.

LIVEWORKSHEETS

Game Time!

Sekarang saatnya menguji pemahamanmu melalui permainan interaktif! Pastikan kamu fokus dan ingat kembali konsep Teorema Pythagoras serta penerapannya dalam ruang. Gunakan logikamu untuk menyelesaikan setiap tantangan yang disediakan. Selamat mencoba, dan raih skor terbaikmu!

Setelah memahami penerapan dasar Teorema Pythagoras pada bidang datar dalam kubus, kini kita akan melanjutkan ke bentuk yang lebih kompleks, yaitu penerapan secara bertingkat. Dalam ruang tiga dimensi, seperti kubus, kita akan mempelajari cara menghitung jarak antar titik, dari titik ke garis, dan dari titik ke bidang, dengan melibatkan lebih dari satu kali penggunaan Teorema Pythagoras.

3. Jarak Antar Titik pada Kubus

Dalam ruang tiga dimensi, jarak antara dua titik dihitung dengan memperluas konsep jarak di bidang datar menggunakan Teorema Pythagoras secara bertingkat. Misalkan ada dua titik $A(x_1, y_1, z_1)$ dan $B(x_2, y_2, z_2)$, maka jarak d antara kedua titik tersebut adalah:

$$\boxed{d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}}$$

Rumus ini merupakan pengembangan dari teorema Pythagoras dengan mempertimbangkan sumbu x, y, dan z .

Dimana:

- (x_1, y_1, z_1) adalah koordinat titik pertama
- (x_2, y_2, z_2) adalah koordinat titik kedua
- d adalah jarak antara dua titik tersebut

---

4. Jarak Titik ke Garis dalam Kubus

Dalam ruang tiga dimensi, jarak tegak lurus dari sebuah titik ke sebuah garis dapat dihitung menggunakan konsep vektor. Misalnya, titik P berada di luar garis g, dan kita ingin mencari jarak dari titik P ke garis g. Rumus yang digunakan adalah:

$$\boxed{d = \frac{|\overrightarrow{AP} \times \vec{v}|}{|\vec{v}|}}$$

LIVEWORKSHEETS

Di mana:

- $\overrightarrow{AP}$ adalah vektor dari titik di garis ke titik luar,
- $\vec{v}$ adalah vektor arah garis,
- $\times$ menyatakan perkalian silang vektor,
- $|\cdot|$ menyatakan panjang vektor.

Rumus ini digunakan untuk menghitung panjang jarak tegak lurus dari titik ke sebuah garis dalam ruang. Dalam konteks kubus, biasanya diterapkan untuk menghitung jarak titik sudut ke rusuk yang tidak sejajar atau tidak sebidang dengannya.

---

5. Jarak Titik ke Bidang dalam Kubus

Jika suatu bidang memiliki persamaan: $Ax + By + Cz + D = 0$

Dan titik $P(x_0, y_0, z_0)$ berada di luar bidang tersebut, maka jarak dari titik ke bidang adalah:

$$\boxed{d = \frac{|Ax_0 + By_0 + Cz_0 + D|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}}$$

Rumus ini digunakan untuk menghitung jarak tegak lurus dari suatu titik ke sebuah bidang. Dalam konteks kubus, bidang tersebut bisa berupa sisi kubus atau bidang diagonal. Titik yang digunakan dapat berupa salah satu titik sudut kubus atau titik lain di dalam ruang kubus.

Catatan untuk Siswa:

- Gunakan koordinat titik-titik sudut kubus (misalnya A = (0, 0, 0), B = (a, 0, 0), dst.) agar mudah dalam perhitungan.
- Ketika menghitung jarak ke garis atau bidang, penting untuk memahami posisi titik dan arah garis atau orientasi bidang dalam ruang tiga dimensi.

Game Time!

Sekarang waktunya mengasah pemahamanmu tentang jarak dalam kubus! Ingat kembali bagaimana menghitung jarak antara dua titik, titik ke garis, dan titik ke bidang. Gunakan pemahamanmu tentang koordinat dan logika ruang untuk menyelesaikan tantangan-tantangan yang tersedia. Fokus, teliti, dan buktikan kemampuanmu!

LIVEWORKSHEETS

D. Latihan Soal

Sebelum menuju latihan soal mari kita awali dengan sebuah kuis interaktif berbasis game. Kuis ini dirancang untuk menguji pemahaman awalmu tentang materi jarak dalam ruang dengan cara yang menyenangkan. Fokus dan kerjakan dengan cermat, karena ini akan membantumu lebih siap menghadapi soal-soal berikutnya. Selamat bermain dan semoga sukses!

1. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm. Titik P terletak di tengah-tengah diagonal ruang AG. Hitung jarak antara titik B dan titik P!
2. Dalam kubus KLMN.OPQR dengan panjang rusuk 8 cm, tentukan jarak dari titik K ke garis OR. Jelaskan langkah-langkah logis yang kamu gunakan untuk menentukan jarak terpendek tersebut!
3. Sebuah kubus UVWX.YZAB memiliki panjang rusuk 10 cm. Titik T terletak di tengah-tengah rusuk UB. Tentukan jarak dari titik T ke bidang YWX!

Tulis jawabanmu pad kotak di bawah ini ya!

LIVEWORKSHEETS

E. Refleksi

Setelah mempelajari materi tentang jarak dalam bangun ruang kubus, luangkan waktu sejenak untuk merenung dan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur. Jawabanmu akan membantumu memahami seberapa baik kamu menguasai materi dan bagaimana kamu bisa belajar lebih efektif ke depannya:

1. Apa pemahaman atau konsep baru yang kamu peroleh setelah mempelajari materi ini?
2. Bagian mana dari materi jarak (titik ke titik, titik ke garis, atau titik ke bidang) yang paling kamu pahami? Jelaskan alasannya.
3. Adakah bagian materi yang masih membingungkan atau sulit kamu pahami? Jika ada, bagian mana dan mengapa menurutmu sulit?
4. Menurutmu, bagaimana penerapan konsep jarak dalam kubus dapat digunakan dalam kehidupan nyata atau di bidang kejuruanmu?
5. Metode belajar atau strategi apa yang paling membantu kamu selama mempelajari materi ini? (Contoh: menonton video, diskusi, latihan soal, bermain game edukatif, dll.)

Tulis jawabanmu pad kotak di bawah ini ya!

Setelah menjawab pertanyaan refleksi di atas, isilah tabel berikut untuk mencatat hasil skor yang telah kamu peroleh dari aktivitas game dan kuis. Tuliskan juga komentar atau catatan singkat tentang bagaimana perasaanmu terhadap hasil tersebut.

Kegiatan	Skor Maksimal	Skor yang diperoleh
Game 1	100	
Game 2	100	
Kuis	100	

LIVEWORKSHEETS

TUGAS AKHIR PBT

Nama : Safira Faa Nurlaila
NIM : 23021010108

Dibuat untuk menyelesaikan Tugas Akhir mata kuliah Pembelajaran Berbasis Teknologi kelas C

Pendidikan Matematika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

LIVEWORKSHEETS