LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
DIMENSI TIGA
JARAK DAN POSISI GARIS-BIDANG BERKONTEKS JOGLO JAWA TIMUR

Mata Pelajaran: Matematika

Kelas/Semester: XII / Ganjil

Materi: Dimensi Tiga

Alokasi Waktu: 2 × 45 menit

Media: Liveworksheets / Wizer.me

Nama: .....

Kelas: .....

Tanggal: .....

A. Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan posisi titik, garis, dan bidang dalam ruang.
2. Menentukan jarak dua titik, titik ke garis, titik ke bidang, garis sejajar bidang, dan jarak antarbidang sejajar.
3. Menyelesaikan soal Dimensi Tiga menggunakan konteks rumah Joglo Jawa Timur.
4. Menghargai kearifan lokal Jawa Timur sebagai sumber pembelajaran matematika.

B. Pengantar Kearifan Lokal

Rumah Joglo merupakan rumah adat Jawa yang memiliki struktur kayu khas. Bagian tengahnya ditopang oleh empat tiang utama yang disebut soko guru. Keempat tiang tersebut dihubungkan oleh balok dan menopang susunan balok bernama tumpang sari, yang berfungsi menyangga atap Joglo.

Dalam matematika, struktur Joglo dapat dikaitkan dengan konsep Dimensi Tiga:

- Titik dapat dianalogikan sebagai ujung tiang atau titik pertemuan balok.
- Garis dapat dianalogikan sebagai soko guru, sunduk, atau usuk atap.
- Bidang dapat dianalogikan sebagai lantai, dinding, atau bidang atap.
- Ruang adalah seluruh bagian dalam bangunan Joglo.

Pertanyaan pemantik: Mengapa soko guru harus tegak lurus terhadap lantai? Apa hubungannya dengan jarak titik ke bidang?

LIVEWORKSHEETS

C. Rangkuman Materi

1. Titik, Garis, dan Bidang

- Titik adalah kedudukan dalam ruang tanpa panjang, lebar, dan tebal.
- Garis adalah kumpulan tak hingga titik yang memanjang pada satu arah.
- Bidang adalah permukaan datar yang memiliki panjang dan lebar, tetapi tidak memiliki tebal.
- Dua garis dapat berpotongan, sejajar, atau bersilangan.
- Garis dan bidang dapat berpotongan, sejajar, atau garis terletak pada bidang.
- Dua bidang dapat berpotongan pada sebuah garis atau sejajar.

2. Jarak Dua Titik

Jarak dua titik A(x1, y1, z1) dan B(x2, y2, z2) adalah:

AB = akar[(x2 - x1)² + (y2 - y1)² + (z2 - z1)²]

3. Jarak Titik ke Garis

Jarak titik P ke garis g adalah panjang ruas garis tegak lurus dari P ke garis g.

Langkah penyelesaian:

5. Tentukan vektor arah garis, misalnya u.
6. Tentukan vektor dari titik pada garis ke titik P, misalnya AP.
7. Gunakan proyeksi tegak lurus atau luas segitiga.

d(P, g) = |AP × u| / |u|

4. Jarak Titik ke Bidang

Jika bidang memiliki persamaan ax + by + cz + d = 0, maka jarak titik P(x0, y0, z0) ke bidang tersebut adalah:

d(P, α) = |ax0 + by0 + cz0 + d| / akar(a² + b² + c²)

5. Jarak Garis ke Bidang

- Jika garis berpotongan dengan bidang, jaraknya adalah 0.
- Jika garis sejajar dengan bidang, jarak garis ke bidang sama dengan jarak salah satu titik pada garis ke bidang.
- Jika garis terletak pada bidang, jaraknya juga 0.

6. Jarak Antarbidang

- Dua bidang yang berpotongan memiliki jarak 0.
- Dua bidang sejajar memiliki jarak yang sama dengan jarak salah satu titik pada bidang pertama ke bidang kedua.

Jika dua bidang sejajar memiliki persamaan ax + by + cz + d1 = 0 dan ax + by + cz + d2 = 0, maka jaraknya:

d = |d2 - d1| / akar(a² + b² + c²)

LIVEWORKSHEETS

D. Konteks Joglo dalam Dimensi Tiga

Bayangkan sebuah model Joglo sederhana berbentuk balok dengan ukuran:

- Panjang lantai = 8 m
- Lebar lantai = 6 m
- Tinggi soko guru = 4 m

Misalkan:

- A(0, 0, 0) adalah sudut lantai depan kiri.
- B(8, 0, 0) adalah sudut lantai depan kanan.
- C(8, 6, 0) adalah sudut lantai belakang kanan.
- D(0, 6, 0) adalah sudut lantai belakang kiri.
- E(0, 0, 4), F(8, 0, 4), G(8, 6, 4), dan H(0, 6, 4) adalah ujung atas soko guru.

Pada model ini:

- Lantai Joglo mewakili bidang ABCD.
- Soko guru mewakili garis tegak, misalnya AE.
- Atap dapat dianalogikan sebagai bidang miring.
- Jarak ujung atas soko guru ke lantai adalah tinggi soko guru, yaitu 4 m.

E. Contoh Soal dan Pembahasan

Contoh 1: Jarak Dua Titik

Tentukan jarak titik A(0, 0, 0) ke titik G(8, 6, 4).

AG = akar($8^2 + 6^2 + 4^2$) = akar(64 + 36 + 16) = akar(116) = 2akar(29) m

Jadi, jarak A ke G adalah 2akar(29) m.

Contoh 2: Jarak Titik ke Bidang

Tentukan jarak titik E(0, 0, 4) ke bidang lantai z = 0.

Karena bidang lantai adalah z = 0 dan titik E berada pada ketinggian z = 4, maka jaraknya adalah 4 m.

Jadi, jarak titik E ke bidang lantai adalah 4 m.

F. Latihan Soal

Bagian 1: Pilihan Ganda

8. Pada model Joglo, jarak titik A(0, 0, 0) ke titik F(8, 0, 4) adalah ....
   A. 4akar(5) m
   B. 8 m
   C. akar(80) m

LIVEWORKSHEETS

D. 4akar(6) m
E. 12 m

9. Jarak titik H(0, 6, 4) ke garis AB, dengan A(0, 0, 0) dan B(8, 0, 0), adalah ....
   A. 2 m
   B. 4 m
   C. 6 m
   D. 8 m
   E. 10 m
10. Jarak titik F(8, 0, 4) ke bidang lantai z = 0 adalah ....
   A. 0 m
   B. 4 m
   C. 6 m
   D. 8 m
   E. 10 m
11. Garis AE, dengan A(0, 0, 0) dan E(0, 0, 4), terhadap bidang lantai z = 0 berada dalam posisi ....
   A. sejajar
   B. berpotongan
   C. tegak lurus
   D. terletak pada bidang
   E. bersilangan
12. Dua bidang atap Joglo yang tidak pernah berpotongan memiliki jarak ....
   A. nol
   B. tetap dan positif
   C. tak hingga
   D. sama dengan tinggi soko guru
   E. tidak dapat ditentukan

Bagian 2: Isian Singkat

13. Jarak titik B(8, 0, 0) ke titik H(0, 6, 4) adalah ... m.
14. Jarak titik G(8, 6, 4) ke bidang lantai z = 0 adalah ... m.
15. Jarak garis EF, dengan E(0, 0, 4) dan F(8, 0, 4), ke bidang lantai z = 0 adalah ... m.
16. Persamaan bidang yang melalui titik A(0, 0, 0), B(8, 0, 0), dan D(0, 6, 0) adalah ....
17. Jika terdapat bidang atap sejajar dengan lantai pada ketinggian z = 4, maka jarak bidang tersebut ke lantai adalah ... m.

Bagian 3: Soal Uraian

18. Jelaskan mengapa soko guru dapat dipandang sebagai garis yang tegak lurus terhadap bidang lantai.
19. Sebuah balok Joglo memiliki panjang 10 m, lebar 6 m, dan tinggi soko guru 5 m. Tentukan jarak titik sudut atas depan kiri ke titik sudut lantai belakang kanan.
20. Pada model Joglo, garis EH sejajar dengan garis FG. Jelaskan hubungan garis EH dengan bidang lantai ABCD.
21. Dua bidang atap sejajar memiliki persamaan 2x - y + 2z - 6 = 0 dan 2x - y + 2z + 4 = 0. Tentukan jarak kedua bidang tersebut.
22. Berdasarkan struktur Joglo, tuliskan dua contoh konsep Dimensi Tiga yang dapat ditemukan pada bangunan tersebut dan jelaskan alasannya.

LIVEWORKSHEETS

G. Pembahasan Lengkap

Soal 1

AF = akar($8^2 + 0^2 + 4^2$) = akar(80) = 4akar(5) m. Jawaban: A.

Soal 2

Garis AB terletak pada sumbu x. Proyeksi H(0, 6, 4) ke garis AB adalah (0, 0, 4). Jaraknya = akar($6^2 + 0^2$) = 6 m. Jawaban: C.

Soal 3

Bidang lantai adalah z = 0. Titik F memiliki z = 4, sehingga jaraknya 4 m. Jawaban: B.

Soal 4

Garis AE sejajar sumbu z dan memotong bidang lantai di A. Arah garis AE tegak lurus lantai, sehingga garis AE tegak lurus bidang lantai. Jawaban: C.

Soal 5

Dua bidang yang tidak pernah berpotongan adalah sejajar, sehingga jaraknya tetap dan positif. Jawaban: B.

Soal 6

BH = akar($(0-8)^2 + (6-0)^2 + (4-0)^2$) = akar(64 + 36 + 16) = akar(116) = 2akar(29) m.

Soal 7

Titik G(8, 6, 4) berada pada ketinggian z = 4, sedangkan lantai berada pada z = 0. Jaraknya 4 m.

Soal 8

Garis EF berada pada ketinggian z = 4 dan sejajar lantai z = 0, sehingga jaraknya 4 m.

Soal 9

Ketiga titik A, B, dan D memiliki z = 0, sehingga persamaan bidangnya z = 0.

Soal 10

Jarak bidang z = 4 ke bidang z = 0 adalah 4 m.

Soal 11

Soko guru berdiri dari lantai ke atas dengan arah tegak lurus terhadap bidang lantai, sehingga membentuk sudut 90° dengan lantai.

Soal 12

Titik sudut atas depan kiri adalah E(0, 0, 5) dan titik sudut lantai belakang kanan adalah C(10, 6, 0). Jaraknya = akar($10^2 + 6^2 + 5^2$) = akar(161) m.

Soal 13

Garis EH tidak memotong bidang lantai dan berada pada ketinggian tetap, sehingga garis EH sejajar dengan bidang lantai.

LIVEWORKSHEETS

Soal 14

$d = |4 - (-6)|$ / akar$(2^2 + (-1)^2 + 2^2) = 10$ / 3 satuan.

Soal 15

Contoh: soko guru sebagai garis, lantai sebagai bidang, jarak ujung atas soko guru ke lantai sebagai jarak titik ke bidang, dan dua sisi atap yang bertemu sebagai dua bidang yang berpotongan.

H. Soal Pengayaan Bergaya TKA

23. Sebuah kubus ABCD.EFGH memiliki panjang rusuk 6 cm. Titik P adalah titik tengah CG. Tentukan jarak titik P ke bidang ABCD.
24. Pada kubus ABCD.EFGH dengan rusuk 8 cm, tentukan jarak titik E ke garis AC.
25. Balok ABCD.EFGH memiliki AB = 12 cm, BC = 9 cm, dan AE = 8 cm. Tentukan jarak titik H ke bidang ABCD.
26. Diketahui bidang α: $3x - 4y + 12z - 26 = 0$. Tentukan jarak titik P(2, 1, -1) ke bidang α.
27. Dua bidang sejajar memiliki persamaan $x + 2y + 2z - 5 = 0$ dan $x + 2y + 2z + 10 = 0$. Tentukan jarak kedua bidang tersebut.
28. Pada model Joglo berbentuk balok dengan panjang 12 m, lebar 9 m, dan tinggi soko guru 6 m, tentukan jarak titik sudut atas depan kiri ke titik sudut lantai belakang kanan.
29. Sebuah limas Joglo memiliki alas persegi dengan sisi 10 m dan tinggi limas 8 m. Tentukan jarak puncak limas ke bidang alas.
30. Diketahui garis g melalui titik A(1, 2, 3) dan B(4, 6, 3). Tentukan jarak titik P(1, 2, 7) ke garis g.

I. Rubrik Penilaian

Aspek	Skor 4	Skor 3	Skor 2	Skor 1
Pemahaman konsep	Menjelaskan semua konsep jarak dengan tepat	Menjelaskan sebagian besar konsep	Menjelaskan sebagian konsep	Belum menjelaskan konsep
Strategi penyelesaian	Memilih strategi tepat dan sistematis	Strategi tepat tetapi kurang rapi	Strategi kurang tepat	Belum menggunakan strategi
Ketepatan hitungan	Semua perhitungan benar	Sebagian besar benar	Sebagian benar	Banyak kesalahan
Konteks Joglo	Menghubungkan matematika dan Joglo dengan tepat	Menghubungkan sebagian	Konteks kurang relevan	Belum menghubungkan
Refleksi	Refleksi mendalam dan jelas	Refleksi cukup jelas	Refleksi singkat	Belum ada refleksi

Nilai akhir = (Skor perolehan / Skor maksimal) × 100

LIVEWORKSHEETS

J. Refleksi Akhir

31. Konsep jarak mana yang paling mudah kamu pahami: jarak dua titik, titik ke garis, atau titik ke bidang? Jelaskan.
32. Bagaimana struktur soko guru dan tumpang sari membantumu membayangkan garis dan bidang?
33. Menurutmu, mengapa tukang bangunan tradisional perlu memahami kesimetrisan, kesejajaran, dan ketegaklurusan?
34. Tuliskan satu soal Dimensi Tiga sederhana yang kamu buat sendiri menggunakan konteks Joglo.
35. Tuliskan kesimpulan pembelajaran hari ini dalam 2–3 kalimat.

K. Penutup

Melalui LK ini, peserta didik diharapkan memahami bahwa matematika tidak hanya berupa rumus, tetapi juga hadir dalam kearifan lokal. Struktur Joglo Jawa Timur, khususnya soko guru, tumpang sari, lantai, dan atap, dapat menjadi konteks nyata untuk memahami titik, garis, bidang, jarak, serta posisi garis dan bidang dalam ruang.

Kata kunci untuk Liveworksheets: Dimensi Tiga, Jarak Titik ke Bidang, Geometri Ruang, Joglo Jawa Timur, Etnomatematika, TKA Matematika.

LIVEWORKSHEETS