LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK MENELUSURI UKURAN DAN RUANG PADA RUMAH JOGLO

Pendekatan Etnomatematika • Materi Jarak dalam Dimensi Tiga • Kelas XII SMA/MA



Nama: ..... **Kelas:** .....

Pertanyaan utama: Bagaimana pengamatan bagian rumah, pengetahuan lokal, dan kegiatan mengukur dapat membantu kita memahami jarak dalam ruang?

LIVEWORKSHEETS

1. TUJUAN, KONTEKS BUDAYA, DAN PETUNJUK

Rumah Joglo di Jawa Timur dapat menjadi konteks untuk mempelajari hubungan geometri dengan bangunan dan pengetahuan masyarakat. Penelitian Zulkifli dan Rahmawati (2020) mengeksplorasi unsur geometri pada rumah Joglo di Desa Japan, Kabupaten Ponorogo. Kajian tersebut menjadi rujukan konteks budaya, tetapi tidak menyediakan ukuran untuk gambar yang digunakan pada LKPD ini.

Dalam etnomatematika, peserta didik tidak hanya mencari bentuk geometri. Peserta didik juga mengamati nama dan fungsi bagian bangunan, menanyakan cara menentukan ukuran kepada orang yang memahami bangunan, mencatat alat/satuan, lalu membandingkan praktik atau data tersebut dengan model matematika.

Tujuan pembelajaran

- Mengidentifikasi bagian rumah yang dapat dimodelkan sebagai titik, garis, dan bidang.
- Menghubungkan kegiatan mengamati, bertanya, mengukur, dan memodelkan dengan konsep jarak ruang.
- Menentukan jarak dua titik, titik ke garis, titik ke bidang, garis ke bidang, dan bidang ke bidang.
- Menafsirkan hasil perhitungan dengan menyebutkan titik/bidang acuan serta batas model.

Petunjuk kerja

- Amati gambar rumah Joglo dan gunakan diagram matematika hanya sebagai alat bantu berpikir.
- Jangan membuat kubus, balok, kardus, atau bangun ruang tiruan. Tidak ada kegiatan merakit model.
- Ukuran 6 m, 8 m, 4 m, dan 3 m pada latihan merupakan data simulasi, bukan ukuran rumah pada foto.

Pembedaan penting: fakta bersumber = informasi dari rujukan/narasumber; hasil ukur = data alat ukur; asumsi model = penyederhanaan yang ditetapkan; hasil hitung = hasil operasi matematika.

LIVEWORKSHEETS

2. AKTIVITAS ETNOMATEMATIKA: MENGAMATI DAN BERTANYA

Amati bagian yang tampak pada foto. Nama seperti saka guru atau blandar adalah dugaan awal yang harus dikonfirmasi; jangan menyimpulkan fungsi struktur hanya dari tampilan foto.

A. Membaca bangunan sebelum menghitung

A1. Pilih dua elemen yang tampak pada gambar. Tuliskan ciri visualnya dan informasi apa yang belum dapat dipastikan dari foto.

A2. Mengapa foto saja belum cukup untuk menentukan tinggi tiang atau jarak antartiang secara akurat?

A3. Jika sebuah tiang dimodelkan sebagai garis, sifat benda nyata apa yang diabaikan? Apa manfaat dan keterbatasan penyederhanaan tersebut?

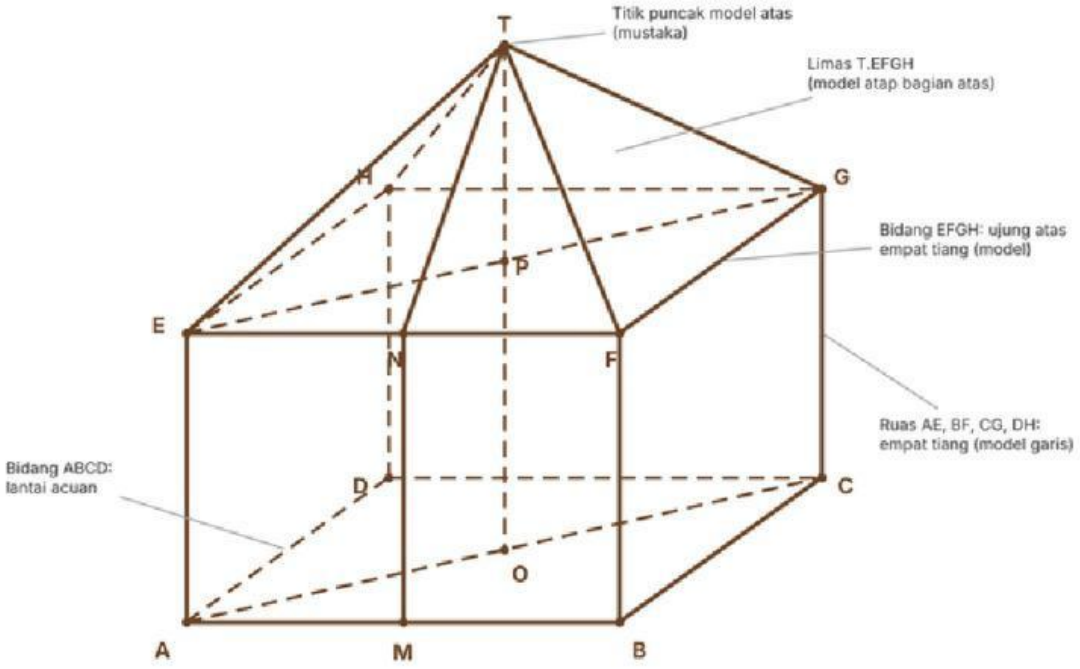
A4. Buat satu pertanyaan tambahan yang menghubungkan pengetahuan narasumber dengan jarak dalam ruang.

A5. Jelaskan perbedaan ukuran yang diukur langsung dengan panjang yang diperoleh melalui perhitungan.

LIVEWORKSHEETS

3. DIAGRAM ACUAN DAN DATA SIMULASI

Untuk latihan perhitungan, gunakan penamaan dan asumsi berikut. Diagram ini adalah skema geometri ruang antar tiang terpilih, bukan gambar konstruksi, bukan bangun yang harus dibuat, dan bukan klaim bahwa seluruh rumah Joglo berbentuk balok atau limas sempurna.



Gambar 2. Skema titik dan ruas acuan (tidak menurut skala). Garis **penuh** = bagian terlihat; garis **putus-putus** = bagian belakang/tertutup (termasuk diagonal AC, diagonal EG, sumbu TP, dan ruas PO).

Data yang ditetapkan untuk latihan

- AB = 6 m dan BC = 8 m; ABCD adalah persegi panjang sebagai bidang lantai acuan.
- E, F, G, H tepat di atas A, B, C, D; AE = BF = CG = DH = 4 m (model empat tiang terpilih).
- EFGH adalah bidang horizontal acuan pada bagian atas tiang terpilih.
- O adalah pusat ABCD dan P adalah pusat EFGH; T tepat di atas P. Bagian atas dimodelkan sebagai limas T.EFGH.
- TP = 3 m; M titik tengah AB dan N titik tengah EF.
- Skema hanya memodelkan bagian tengah (empat tiang dan atap bagian atas); atap samping/serambi tidak dimodelkan.

A6. Tuliskan dua asumsi yang harus diperiksa sebelum model ini diterapkan pada rumah nyata (misalnya bentuk lantai, kesejajaran, atau ketegaklurusan).

Semua angka di atas adalah simulasi pembelajaran. Jangan menyebutnya sebagai hasil pengukuran Joglo Ponorogo atau ukuran dari foto.

LIVEWORKSHEETS

4. MATERI INTI: TITIK, GARIS, BIDANG, DAN PROYEKSI

Titik mewakili posisi, misalnya posisi kaki tiang. Garis mewakili arah/sumbu lurus, misalnya sumbu tiang atau arah balok. Bidang mewakili permukaan datar yang diperluas, misalnya bidang lantai. Benda nyata memiliki ketebalan, sambungan, dan kemungkinan ketidakteraturan yang tidak tampak dalam model.

Kedudukan garis pada skema

- **Sejajar:** AB dan EF (berdasarkan asumsi model).
- **Berpotongan:** AB dan BC, bertemu di B.
- **Bersilangan:** AB dan CG, tidak sejajar, tidak berpotongan, dan tidak sebidang.
- **Tegak lurus:** AE tegak lurus AB dan AD; pada asumsi model AE tegak lurus bidang ABCD.

Proyeksi dan definisi jarak

Proyeksi tegak lurus adalah kaki ruas tegak lurus dari suatu titik ke garis atau bidang. Proyeksi E pada lantai adalah A; proyeksi T pada EFGH adalah P; proyeksi T pada lantai ABCD adalah O. Jarak dua titik adalah panjang ruas garis yang menghubungkan keduanya. Jarak titik ke garis/bidang adalah panjang ruas yang tegak lurus terhadap garis/bidang tersebut. Karena itu, ruas miring umumnya bukan jarak titik ke bidang.

B1. Berikan satu contoh pasangan elemen rumah yang mungkin sejajar. Apakah kesejajaran tersebut sudah diukur atau masih asumsi?

B2. Mengapa kesan "tegak" pada foto belum membuktikan sudut tepat 90°?

Contoh pemanasan · kemiringan salah satu sisi atap (data simulasi)

Misalkan jarak mendatar dari tepi atap ke titik yang lebih tinggi adalah 3 m dan kenaikan tegaknya 4 m. Panjang sisi miring pada model dihitung dengan Teorema Pythagoras: $s^2 = 3^2 + 4^2 = 25$, sehingga $s = 5$ m. Angka ini hanya contoh latihan, bukan ukuran asli Joglo.

LIVEWORKSHEETS

5. JARAK DUA TITIK: DIAGONAL BIDANG DAN RUANG

Langkah umum: tentukan dua titik yang ditanyakan, cari segitiga siku-siku yang relevan, gunakan Teorema Pythagoras, lalu tafsirkan hasil dan satuannya.

Contoh 1 — diagonal bidang lantai

$AC = \sqrt{(AB^2 + BC^2)} = \sqrt{(6^2 + 8^2)} = \sqrt{100} = 10$ m. AC merupakan diagonal bidang lantai pada model, bukan komponen kayu diagonal yang dipastikan ada pada bangunan nyata.

Contoh 2 — jarak titik T ke titik N (hasil bilangan bulat)

P adalah pusat EFGH dan N titik tengah EF, sehingga $PN = \frac{1}{2} \times FG = \frac{1}{2} \times 8 = 4$ m. TP tegak lurus bidang EFGH, sehingga TP tegak lurus PN dan segitiga TPN siku-siku di P. $TN^2 = TP^2 + PN^2 = 3^2 + 4^2 = 25$, sehingga TN = 5 m. TN adalah ruas miring pada model atap bagian atas, bukan tinggi tegak.

Contoh 3 — jarak titik A ke titik G (hasil bentuk akar)

CG tegak lurus bidang lantai, sehingga $AG^2 = AC^2 + CG^2 = 10^2 + 4^2 = 116$. Jadi $AG = \sqrt{116} = 2\sqrt{29} \approx 10{,}77$ m. Ini adalah jarak lurus antartitik dalam model, bukan rekomendasi pemasangan balok diagonal.

Contoh 4 — jarak puncak model T ke sudut E (hasil bentuk akar)

EG = AC = 10 m dan P adalah titik tengah EG, sehingga EP = 5 m. Karena TP tegak lurus EFGH, $TE = \sqrt{(TP^2 + EP^2)} = \sqrt{(3^2 + 5^2)} = \sqrt{34} \approx 5{,}83$ m. TE adalah ruas miring, bukan tinggi tegak model. **B3. Hitung panjang AF menggunakan data model. Tunjukkan segitiga siku-siku yang digunakan.**

B4. Mengapa panjang TE tidak boleh disebut tinggi model atap?

LIVEWORKSHEETS

6. JARAK TITIK KE GARIS DAN TITIK KE BIDANG

Contoh 5 — jarak titik B ke garis AC

Misalkan K adalah kaki tegak lurus dari B ke AC. Luas segitiga ABC dapat dihitung dengan dua cara: ½ × AB × BC = ½ × AC × BK. Maka BK = (6 × 8) / 10 = 4,80 m. BA bukan jarak B ke AC karena BA tidak tegak lurus AC.

Contoh 6 — jarak titik T ke garis EF

N adalah titik tengah EF dan PN = ½FG = 4 m. Pada skema, TP tegak lurus bidang EFGH dan PN tegak lurus EF, sehingga TN tegak lurus EF. TN = $\sqrt{(TP^2 + PN^2)} = \sqrt{(3^2 + 4^2)} = 5$ m (lihat Contoh 2).

Contoh 7 — jarak titik T ke bidang acuan

Jarak T ke bidang EFGH adalah TP= 3 m. Karena PO = 4 m dan T, P, O segaris tegak lurus bidang, jarak T ke bidang lantai ABCD adalah TO = TP + PO = 7 m. Sebutkan bidang acuannya agar makna tinggi tidak rancu.

Contoh 8 — jarak titik C ke bidang ABFE

BC tegak lurus AB dan BF yang berpotongan di B. Maka BC tegak lurus bidang ABFE, sehingga jarak C ke bidang ABFE adalah 8 m.

B5. Tuliskan satu contoh kesalahan memilih ruas jarak pada bagian rumah, lalu jelaskan cara memperbaikinya dengan konsep tegak lurus.

LIVEWORKSHEETS

7. AKTIVITAS ETNOMATEMATIKA: MEMBACA SUSUNAN BERTINGKAT

Pada bangunan tradisional, susunan elemen kayu dapat memiliki nama, fungsi, dan aturan pemasangan yang perlu dikonfirmasi kepada orang yang memahami bangunan. Jangan langsung menyebut suatu bagian sebagai tumpangsari hanya berdasarkan foto. Aktivitas berikut adalah simulasi geometri, bukan dokumentasi aturan konstruksi tradisional.

Model latihan: titik R berada pada bidang tingkat bawah. Titik Q pada tingkat atas berada 120 cm di atas bidang tingkat bawah. Jika diproyeksikan tegak lurus ke bidang bawah, kaki proyeksi Q (sebut Q') bergeser 30 cm ke arah panjang dan 40 cm ke arah lebar dari titik R. Kedua arah mendatar saling tegak lurus.

C1. Buat sketsa titik Q, titik R, kaki proyeksi Q, serta dua perpindahan mendatar. Tandai sudut siku-siku.

C2. Tentukan jarak titik Q ke bidang tingkat bawah.

C3. Tentukan jarak lurus Q ke R. Jelaskan mengapa hasilnya berbeda dari jawaban C2.

C4. Jika mengamati susunan kayu nyata, data apa yang perlu diukur agar simulasi dapat diganti dengan data lapangan? Sebutkan titik dan bidang acuannya.

C5. Bagaimana cara memastikan nama dan fungsi komponen bangunan tanpa menebak dari bentuknya saja?

LIVEWORKSHEETS

8. EVALUASI PEMAHAMAN

A. Isian singkat

1. Diagonal lantai AC = $\sqrt{(6^2 + 8^2)}$ = ... m.
2. Panjang PO = ... m.
3. Jarak T ke bidang lantai TO = ... m.
4. Proyeksi titik E pada bidang lantai adalah titik ..... .

B. Pilihan ganda — pilih satu jawaban

5. Jarak A ke G adalah ....

○ A. 10 m ○ B. $\sqrt{34}$ m ○ C. $2\sqrt{29}$ m ○ D. 14 m

6. Jarak B ke garis AC adalah ....

○ A. 4 m ○ B. 4,80 m ○ C. 6 m ○ D. 8 m

7. Jarak T ke garis EF adalah ....

○ A. 3 m ○ B. 4 m ○ C. 5 m ○ D. $\sqrt{34}$ m

8. Agar hasil hitungan dapat dikaitkan dengan Joglo nyata, diperlukan ....

○ A. foto saja ○ B. nama bentuk saja ○ C. ukuran lapangan dan pemeriksaan asumsi ○ D. warna atap

9. Pasangan garis bersilangan pada model adalah ....

○ A. AB dan EF ○ B. AB dan BC ○ C. AB dan CG ○ D. AE dan BF

C. Pilihan kompleks — centang semua pernyataan yang benar

10.

☐ a) Nama lokal komponen dapat dikonfirmasi kepada narasumber.
☐ b) Semua tiang yang tampak pasti saka guru.
☐ c) Ukuran simulasi harus dibedakan dari hasil ukur.
☐ d) Model garis mengabaikan ketebalan tiang.

11.

☐ a) Proyeksi T pada lantai adalah O.
☐ b) Jarak T ke lantai adalah 3 m.
☐ c) Jarak E ke lantai adalah 4 m.
☐ d) Jarak T ke EFGH adalah 3 m.

12.

☐ a) Titik dan bidang acuan perlu disebutkan.
☐ b) Panjang ruas miring selalu sama dengan beda tinggi.
☐ c) Sumber angka perlu dicatat.
☐ d) Model limas pasti persis mewakili seluruh atap.

LIVEWORKSHEETS

9. EVALUASI LANJUTAN DAN PENALARAN

D. Benar atau salah — tulis B atau S dan berikan alasan singkat

13. Jarak titik A ke bidang ABCD adalah 0 m. Jawaban: [....] Alasan:
.....

14. Ruas TE tegak lurus bidang EFGH. Jawaban: [....] Alasan:
.....

15. Garis AB dan CG bersilangan. Jawaban: [....] Alasan:
.....

16. Ukuran 6 m pada soal merupakan ukuran asli rumah pada foto. Jawaban: [....] Alasan:
.....

17. Jarak titik C ke bidang ABFE adalah panjang BC. Jawaban: [....] Alasan:
.....

E. Menjodohkan

18. Jarak E ke lantai	○	○	A. 7 m
19. Jarak T ke lantai	○	○	B. 10 m
20. Diagonal AC	○	○	C. 4,80 m
21. Jarak B ke AC	○	○	D. 4 m
22. Jarak T ke EF	○	○	E. 5 m

F. Isian dan klasifikasi sumber informasi

23. Panjang EP = ... m. 24. Jarak T ke EFGH = ... m.

25. Panjang TE (dua desimal) = ... m.

26. Kaki tegak lurus T pada garis EF adalah titik ..... .

27. “AB = 6 m” yang ditetapkan dalam LKPD termasuk: ○ fakta bersumber ○ hasil ukur ○ simulasi ○ hasil hitung

28. Panjang sisi yang dibaca dari pita ukur termasuk: ○ fakta bersumber ○ hasil ukur ○ simulasi ○ hasil hitung

29. AC = 10 m dari Pythagoras data latihan termasuk: ○ fakta bersumber ○ hasil ukur ○ simulasi ○ hasil hitung

30. Lantai dianggap datar dan sudut ABC = 90° termasuk: ○ fakta bersumber ○ hasil ukur ○ simulasi ○ asumsi model

LIVEWORKSHEETS

10. SOAL URAIAN

31. Hitung AG dengan dua tahap Pythagoras. Jelaskan apa yang diwakili ruas tersebut dan mengapa hasilnya bukan bukti adanya balok diagonal pada bangunan asli.

32. Seorang siswa menganggap jarak B ke AC adalah BA = 6 m. Tunjukkan kesalahannya, tentukan kaki tegak lurus K, lalu hitung BK.

33. Hitung jarak T ke EF. Jelaskan peran titik N dan mengapa jawabannya bukan TE. Sebutkan satu informasi lapangan yang diperlukan jika model diterapkan pada bangunan nyata.

34. Bandingkan jarak T ke lantai dan T ke EFGH. Mengapa bidang acuan harus dinyatakan saat menjelaskan ketinggian bagian bangunan?

LIVEWORKSHEETS

11. REFLEKSI, RUBRIK, DAN SUMBER

Refleksi: Sebelumbelajarsaya menganggap .... Setelah kegiatan inisaya memahami ....

Rubrik ringkas penilaian

Aspek	Skor 4	Skor 3	Skor 2	Skor 1
Pengamatan budaya	Menyebut ciri, fungsi, dan batas bukti dengan tepat	Sebagian besar tepat	Masih ada kekeliruan	Tidak berdasar
Pemodelan	Titik/garis/bidang dan asumsi jelas	Ada sedikit kekurangan	Beberapa unsur keliru	Model tidak sesuai
Perhitungan	Langkah, tegak lurus, satuan benar	Kesalahan kecil	Langkah kurang lengkap	Tidak menunjukkan cara
Penafsiran	Mengaitkan hasil dengan objek dan batas model	Tafsiran cukup tepat	Tafsiran kurang jelas	Tidak menafsirkan

LIVEWORKSHEETS