Lembar Kerja Murid (LKM)
Interaktif

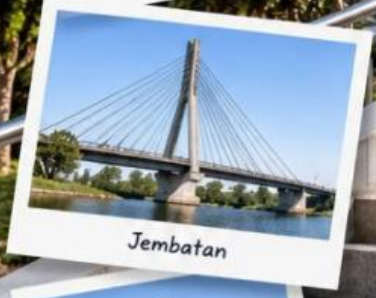
Matematika
SMP/MTs – Fase D

Teorema Pythagoras

Mengenal, Membuktikan, dan Menerapkan dalam Pemecahan Masalah

Untuk **2 Pertemuan**


Tangga dan Dinding


Jembatan


Atap Rumah



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

Identitas Peserta Didik

Nama : .....
Kelas : .....
Sekolah : .....

Disusun oleh:
Sindy Angelina

LIVEWORKSHEETS

IDENTITAS DAN PETUNJUK PENGGUNAAN

Nama Peserta Didik	.....
Kelas	.....
Kelompok	.....
Tanggal Pertemuan 1	.....
Tanggal Pertemuan 2	.....

Petunjuk penggunaan LKM

- Bacalah tujuan dan petunjuk kegiatan sebelum mengerjakan setiap aktivitas.
- Kerjakan kegiatan secara berurutan. Amati ilustrasi, diskusikan pertanyaan, lalu tuliskan alasan atau perhitunganmu.
- Gunakan alat tulis, penggaris, kertas berpetak, dan kalkulator sederhana bila diizinkan guru.
- Pada kegiatan kelompok, setiap anggota menyampaikan ide dan menghargai pendapat teman.
- Periksa kembali satuan, operasi hitung, dan kesesuaian jawaban dengan masalah.
- Isi bagian refleksi secara jujur untuk mengetahui hal yang sudah dipahami dan yang masih perlu dilatih.

Capaian Pembelajaran

Pada akhir Fase D, peserta didik dapat menunjukkan kebenaran Teorema Pythagoras dan menggunakannya dalam menyelesaikan masalah kontekstual, termasuk menentukan jarak antara dua titik pada bidang koordinat Kartesius.

Tujuan pembelajaran

1. Mengidentifikasi segitiga siku-siku serta membedakan sisi siku-siku dan sisi miring.
2. Menjelaskan hubungan kuadrat panjang sisi-sisi pada segitiga siku-siku.
3. Menunjukkan kebenaran Teorema Pythagoras melalui representasi visual atau penalaran matematis.
4. Menentukan panjang sisi segitiga siku-siku yang belum diketahui.
5. Mengenali tripel Pythagoras dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah kontekstual, termasuk jarak pada bidang koordinat.

LIVEWORKSHEETS

PERTEMUAN 1

MENGENAL DAN MEMBUKTIKAN TEOREMA PYTHAGORAS

Fokus pembelajaran
Mengidentifikasi sisi-sisi segitiga siku-siku, menemukan pola hubungan luas persegi pada ketiga sisinya, dan menyusun penjelasan mengapa hubungan tersebut berlaku.



Ilustrasi kontekstual: tangga yang disandarkan pada dinding.

A. Pemantik: tangga dan dinding

Sebuah tangga disandarkan pada dinding. Kaki tangga berada 3 meter dari dinding, sedangkan ujung tangga menyentuh dinding pada ketinggian 4 meter. Tangga, lantai, dan dinding membentuk segitiga siku-siku.

Diskusikan dan jawab:

1. Bagian manakah yang membentuk sudut siku-siku?

.....

2. Sisi manakah yang berhadapan dengan sudut siku-siku?

.....

3. Menurut dugaanmu, bagaimana cara menentukan panjang tangga tanpa mengukurnya secara langsung?

.....

.....

B. Aktivitas 1 — Mengenali sisi segitiga siku-siku

Perhatikan sketsa segitiga ABC berikut. Sudut B adalah sudut siku-siku.

Pertanyaan	Jawabanmu
Sisi yang membentuk sudut siku-siku	.....
Sisi miring (hipotenusa)	.....
Mengapa sisi tersebut disebut sisi miring?	.....

Simpulan sementara: sisi miring selalu berada di hadapan sudut siku-siku dan merupakan sisi terpanjang pada segitiga siku-siku.

LIVEWORKSHEETS

C. Aktivitas 2 — Menemukan pola luas persegi

Pada segitiga siku-siku dengan panjang sisi siku-siku 3 satuan dan 4 satuan, serta sisi miring 5 satuan, bayangkan sebuah persegi dibangun pada setiap sisi segitiga.

Sisi segitiga	Panjang sisi	Luas persegi (sisi × sisi)
Sisi siku-siku pertama	3 satuan	3 × 3 = ...
Sisi siku-siku kedua	4 satuan	4 × 4 = ...
Sisi miring	5 satuan	5 × 5 = ...

1. Jumlah luas dua persegi pada sisi siku-siku adalah ..... + ... = ... satuan².

2. Luas persegi pada sisi miring adalah ..... satuan².

3. Apa hubungan kedua hasil tersebut?

.....

.....

Temuan penting
Jumlah luas persegi pada kedua sisi siku-siku sama dengan luas persegi pada sisi miring. Hubungan ini dinyatakan sebagai Teorema Pythagoras.

D. Rumus dan penalaran

Jika a dan b adalah panjang sisi siku-siku, sedangkan c adalah panjang sisi miring, maka hubungan Pythagoras dituliskan:

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

Keterangan: a dan b = sisi siku-siku; c = sisi miring (hipotenusa). Rumus ini berlaku hanya pada segitiga siku-siku.

E. Aktivitas 3 — Uji pemahaman

1. Sebuah segitiga memiliki sisi 6 cm, 8 cm, dan 10 cm. Tunjukkan apakah segitiga tersebut siku-siku dengan memeriksa hubungan kuadrat sisi-sisinya.

.....

.....

.....

2. Segitiga PQR siku-siku di Q. Jika PQ = 5 cm dan QR = 12 cm, sisi manakah yang menjadi sisi miring? Jelaskan alasanmu.

.....

.....

.....

3. Seorang murid menyatakan bahwa rumus Pythagoras dapat digunakan pada semua jenis segitiga. Apakah pernyataan tersebut benar? Berikan alasan matematis.

.....

.....

.....

LIVEWORKSHEETS

F. Refleksi pertemuan 1

Hal baru yang saya pahami hari ini adalah:

.....

Bagian yang masih membingungkan adalah:

.....

Saya dapat menjelaskan mengapa sisi miring merupakan sisi terpanjang karena:

.....

LIVEWORKSHEETS

PERTEMUAN 2

MENERAPKAN TEOREMA PYTHAGORAS

Fokus pembelajaran
Menghitung panjang sisi yang belum diketahui, mengenali tripel Pythagoras, serta menerapkan konsep pada persoalan sehari-hari dan jarak dua titik pada bidang koordinat.

A. Mengingat kembali

Lengkapi pernyataan berikut.

1. Pada segitiga siku-siku, sisi yang berhadapan dengan sudut 90° disebut .....
2. Hubungan kuadrat sisi-sisi segitiga siku-siku dikenal sebagai .....
3. Rumus Pythagoras: .....

B. Ringkasan cara menentukan sisi

Yang dicari	Bentuk hubungan	Langkah umum
Sisi miring (c)	$c^2 = a^2 + b^2$	Jumlahkan kuadrat kedua sisi siku-siku, lalu akarkan.
Sisi siku-siku (a)	$a^2 = c^2 - b^2$	Kurangkan kuadrat sisi siku-siku yang diketahui dari kuadrat sisi miring, lalu akarkan.
Sisi siku-siku (b)	$b^2 = c^2 - a^2$	Langkah serupa untuk sisi siku-siku lainnya.

Contoh terbimbing: segitiga siku-siku memiliki sisi siku-siku 9 cm dan 12 cm. Panjang sisi miringnya:

$$c^2 = 9^2 + 12^2 = 81 + 144 = 225$$
$$c = \sqrt{225} = 15 \text{ cm}$$

Jadi, panjang sisi miring adalah 15 cm. Periksa bahwa $9^2 + 12^2 = 15^2$.

C. Aktivitas 1 — Menentukan sisi yang belum diketahui

Kerjakan dengan menuliskan informasi yang diketahui, rumus, proses perhitungan, dan kesimpulan.

1. Sebuah segitiga siku-siku memiliki sisi siku-siku 8 cm dan 15 cm. Tentukan panjang sisi miringnya.

Diketahui:

.....

Ditanyakan:

.....

Penyelesaian dan kesimpulan:

.....

.....

.....

2. Sisi miring suatu segitiga siku-siku adalah 13 cm. Salah satu sisi siku-sikunya 5 cm. Tentukan panjang sisi siku-siku yang lain.

LIVEWORKSHEETS

Diketahui:

.....

Ditanyakan:

.....

Penyelesaian dan kesimpulan:

.....

.....

.....

3. Sebuah segitiga siku-siku memiliki sisi miring 17 cm dan salah satu sisi siku-siku 8 cm. Tentukan sisi siku-siku lainnya.

Diketahui:

.....

Ditanyakan:

.....

Penyelesaian dan kesimpulan:

.....

.....

.....

D. Aktivitas 2 — Menyelidiki tripel Pythagoras

Tripel Pythagoras adalah tiga bilangan bulat positif (a, b, c) yang memenuhi $a^2 + b^2 = c^2$. Lengkapi tabel berikut.

Bilangan	Pemeriksaan	Memenuhi?	Kesimpulan
3, 4, 5	$3^2 + 4^2 = 9 + 16 = 25$	Ya / Tidak	.....
5, 12, 13	$5^2 + 12^2 =$	Ya / Tidak	.....
6, 8, 11	$6^2 + 8^2 =$	Ya / Tidak	.....
8, 15, 17	$8^2 + 15^2 =$	Ya / Tidak	.....

Pertanyaan: Bagaimana cara memastikan tiga bilangan merupakan tripel Pythagoras?

.....

.....

E. Aktivitas 3 — Pemecahan masalah kontekstual

Kasus 1: Tangga menuju jendela

Sebuah tangga disandarkan pada dinding. Jarak kaki tangga ke dinding adalah 6 meter dan ujung tangga mencapai ketinggian 8 meter. Berapa panjang tangga yang diperlukan?

Informasi yang diketahui:

.....

Hal yang ditanyakan:

.....

Strategi/rumus yang digunakan:

.....

Perhitungan dan jawaban akhir:

LIVEWORKSHEETS

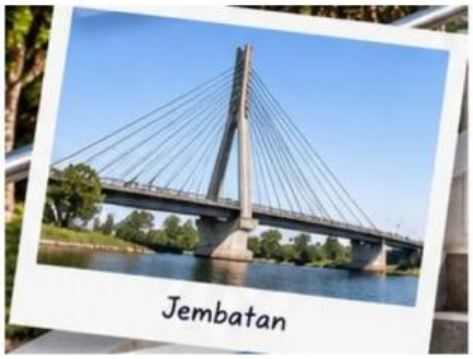
.....

.....

.....

Pemeriksaan kembali:

.....



Contoh lingkungan binaan: jarak dan bentang dapat dimodelkan dengan segitiga siku-siku.

Kasus 2: Jarak pada bidang koordinat

Pada bidang koordinat Kartesius, titik A berada di (2, 1) dan titik B berada di (8, 9). Tentukan jarak lurus AB. Petunjuk: selisih koordinat x menjadi jarak mendatar dan selisih koordinat y menjadi jarak tegak.

Selisih koordinat x (Δx):

.....

Selisih koordinat y (Δy):

.....

Model matematika dan perhitungan:

.....

.....

.....

Kesimpulan jarak AB:

.....

Ingat
Jarak dua titik pada bidang koordinat dapat ditentukan dengan Teorema Pythagoras: $d^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2$.

F. Tantangan kelompok — Rancang masalahmu

Buat satu masalah sehari-hari yang dapat diselesaikan menggunakan Teorema Pythagoras. Sertakan sketsa sederhana, data ukuran, pertanyaan, dan penyelesaian.

Konteks masalah:

.....

.....

Sketsa dan informasi ukuran:

.....

.....

Pertanyaan yang dibuat:

LIVEWORKSHEETS

.....

.....

Penyelesaian:

.....

.....

Alasan mengapa Teorema Pythagoras sesuai digunakan:

.....

.....

G. Refleksi pertemuan 2

Saya sudah mampu menentukan sisi yang belum diketahui dengan cara:

.....

Penerapan Pythagoras yang paling mudah saya pahami adalah:

.....

Hal yang masih perlu saya latih adalah:

.....

LIVEWORKSHEETS

EVALUASI AKHIR

Kerjakan secara mandiri. Tuliskan langkah penyelesaian secara runtut, bukan hanya jawaban akhir.

1. Sebuah segitiga siku-siku mempunyai panjang sisi siku-siku 7 cm dan 24 cm. Tentukan panjang sisi miringnya.

.....

.....

.....

2. Sebuah segitiga siku-siku mempunyai sisi miring 25 cm dan salah satu sisi siku-siku 15 cm. Tentukan panjang sisi siku-siku yang lain.

.....

.....

.....

3. Periksa apakah 10, 24, dan 26 merupakan tripel Pythagoras. Tunjukkan perhitunganmu.

.....

.....

.....

4. Sebuah lapangan berbentuk persegi panjang memiliki panjang 12 m dan lebar 5 m. Tentukan panjang diagonal lapangan.

.....

.....

.....

5. Titik P(−1, 2) dan Q(5, 10) berada pada bidang koordinat. Tentukan jarak PQ.

.....

.....

.....

PENILAIAN DIRI

Pernyataan	Sudah	Perlu latihan
Saya dapat mengidentifikasi sisi siku-siku dan sisi miring.	☐	☐
Saya dapat menjelaskan hubungan dalam Teorema Pythagoras.	☐	☐
Saya dapat menentukan sisi yang belum diketahui.	☐	☐
Saya dapat mengenali tripel Pythagoras.	☐	☐
Saya dapat menerapkan Pythagoras dalam masalah kontekstual dan koordinat.	☐	☐

UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT

Jika sebagian besar jawaban sudah benar, lanjutkan dengan membuat soal kontekstual yang lebih menantang. Jika masih ada kesulitan, pelajari kembali letak sisi miring, pemilihan rumus, operasi kuadrat dan akar, serta pemeriksaan jawaban.

Catatan guru:

LIVEWORKSHEETS

.....

.....

.....

.....

LIVEWORKSHEETS

LAMPIRAN GURU: KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENILAIAN

Bagian ini digunakan guru sebagai panduan pemeriksaan. Bagian peserta didik dapat dicetak terpisah tanpa lampiran ini.

Kunci ringkas aktivitas dan evaluasi

Bagian	Kunci jawaban / pedoman
Pertemuan 1, pemantik	Panjang tangga = $\sqrt{(3^2 + 4^2)} = \sqrt{25} = 5$ m.
Aktivitas 1	Sisi siku-siku: BC dan BA; sisi miring: CA, karena berhadapan dengan sudut siku-siku.
Aktivitas 2	$3^2 = 9$; $4^2 = 16$; $5^2 = 25$. Jumlah $9 + 16 = 25$.
Uji pemahaman 1	$6^2 + 8^2 = 36 + 64 = 100 = 10^2$, jadi segitiga siku-siku.
Uji pemahaman 2	PR adalah sisi miring karena berhadapan dengan $\angle Q = 90°$.
Uji pemahaman 3	Tidak benar. Teorema Pythagoras hanya berlaku pada segitiga siku-siku.
Pertemuan 2, Aktivitas 1 nomor 1	$\sqrt{(8^2 + 15^2)} = \sqrt{289} = 17$ cm.
Pertemuan 2, Aktivitas 1 nomor 2	$\sqrt{(13^2 - 5^2)} = \sqrt{144} = 12$ cm.
Pertemuan 2, Aktivitas 1 nomor 3	$\sqrt{(17^2 - 8^2)} = \sqrt{225} = 15$ cm.
Tripel Pythagoras	(3,4,5), (5,12,13), dan (8,15,17) memenuhi; (6,8,11) tidak, sebab $36 + 64 = 100$, sedangkan $11^2 = 121$.
Kasus tangga	$\sqrt{(6^2 + 8^2)} = \sqrt{100} = 10$ m.
Kasus koordinat	$\Delta x = 6$; $\Delta y = 8$; AB = $\sqrt{(6^2 + 8^2)} = 10$ satuan.
Evaluasi 1	$\sqrt{(7^2 + 24^2)} = \sqrt{625} = 25$ cm.
Evaluasi 2	$\sqrt{(25^2 - 15^2)} = \sqrt{400} = 20$ cm.
Evaluasi 3	$10^2 + 24^2 = 100 + 576 = 676 = 26^2$; ya.
Evaluasi 4	$\sqrt{(12^2 + 5^2)} = \sqrt{169} = 13$ m.
Evaluasi 5	$\Delta x = 6$; $\Delta y = 8$; PQ = $\sqrt{(36 + 64)} = 10$ satuan.

Rubrik penilaian pemecahan masalah

Gunakan rubrik berikut untuk menilai soal uraian. Skor maksimum setiap soal adalah 4.

Aspek	Skor	Kriteria
Memahami masalah	1	Menuliskan informasi diketahui dan ditanyakan secara tepat.

LIVEWORKSHEETS

Menyusun rencana	1	Memilih representasi, rumus, atau strategi Pythagoras yang sesuai.
Melaksanakan rencana	1	Melakukan operasi hitung dengan benar dan runtut.
Memeriksa dan menyimpulkan	1	Memeriksa kewajaran hasil, menuliskan satuan, dan memberi kesimpulan.

Nilai akhir = (skor perolehan ÷ skor maksimal) × 100. Guru dapat menyesuaikan bobot dan kriteria dengan kebijakan satuan pendidikan.

Catatan pelaksanaan

- Pertemuan 1 disarankan berfokus pada eksplorasi pola luas persegi dan argumentasi, bukan sekadar menghafal rumus.
- Pertemuan 2 menekankan pemilihan strategi, ketelitian operasi akar dan kuadrat, penggunaan satuan, serta pemeriksaan jawaban.
- Interaktivitas LKM diwujudkan melalui prediksi, tabel pengamatan, diskusi, ruang jawaban, tantangan merancang soal, dan refleksi.

LIVEWORKSHEETS