Bahan Ajar Matematika

TRANFORMASI GEOMETRI



Disusun oleh :
Dr. Nani Ratnaningsih, M.Pd.
Dr. Hetty Patmawati, M.Pd.
Depi Ardian Nugraha, M.Pd.
Fajri Nur Hidayatulloh
Aufa Dzakiya Aziza

LIVEWORKSHEETS

KEGIATAN 2
Refleksi (Pencerminan)

Tahukah kamu?



Gambar 2. Rumah Adat Kampung Naga

Pernahkah kamu mendengar tentang Kampung Naga? Kampung Naga merupakan salah satu kampung adat di Kabupaten Tasikmalaya yang masih mempertahankan berbagai adat, tradisi, dan kearifan lokal secara turun-temurun. Salah satu hal yang menarik adalah rumah adatnya, terutama bentuk atap yang dikenal sebagai suhunan panjang atau julang ngapak, yang menyerupai sayap burung yang sedang mengepak.

Bentuk atap tersebut melambangkan keseimbangan hidup antara manusia dengan alam, sesama, dan Sang Pencipta. Jika diperhatikan dari bagian depan, sisi kanan dan kiri atap memiliki bentuk yang sama dan berada pada sisi yang berlawanan. Secara matematis, bentuk tersebut berkaitan dengan konsep pencerminan (refleksi).

Nah, bisakah kamu menemukan pola pencerminan yang terdapat pada atap rumah adat Kampung Naga?

LIVEWORKSHEETS

Ayo Mengamati!

Perhatikan gambar atap rumah adat Kampung Naga jika dilihat dari depan pada video di bawah ini!

Setelah mengamati atap rumah adat Kampung Naga pada slide PPT sebelumnya, sekarang kita identifikasi bentuk atap tersebut dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut. Berilah tanda centang (✓) pada salah satu kotak sesuai dengan hasil pengamatanmu.

Pertanyaan	Tetap	Berubah
Apakah bentuk bangun tersebut tetap sama atau mengalami perubahan?	☐	☐
Apakah ukuran bangun tersebut tetap atau mengalami perubahan?	☐	☐
Apakah arah bangun tersebut tetap, berputar, arau berubah menjadi bayangan cermin?	☐	☐
Apakah besar sudutnya berubah?	☐	☐

LIVEWORKSHEETS

Ayo Eksplorasi!

Untuk memahami lebih mendalam terkait konsep refleksi pada atap rumah adat Kampung Naga, mari kita eksplorasi melalui software GeoGebra dengan mengklik tautan yang telah disediakan dibawah ini.

HTTPS://WWW.GEOGEBRA.ORG/CLASSIC/YYPGNHSP

Lengkapi koordinat kedua titik sudut bangun awal dan bangun bayangan hasil eksplorasi GeoGebra pada tabel dibawah ini!

Titik Awal	Koordinat	Titik Bayangan	Koordinat
P_1	(... , ...)	P_1'	(... , ...)
P_2	(... , ...)	P_2'	(... , ...)

Untuk menemukan rumus refleksi terhadap sumbu y, jawab terlebih dahulu pertanyaan penuntun di bawah ini berdasarkan data pada tabel yang telah kamu susun.

1. Perhatikan hubungan antara x dan x'. Apakah x' merupakan kebalikan tanda dari x dan pola tersebut konsisten pada setiap titik?

2. "Kebalikan tanda" dapat dinyatakan dalam bentuk perkalian dengan -1, sehingga x dikali -1 maka hasilnya adalah

LIVEWORKSHEETS

3. Perhatikan hubungan antara y dan y'. Apakah nilai y akan selalu sama dengan y' pada setiap titik? Jika ya, bagaimana kamu dapat menuliskan hubungan antara y dan y'?

4. Berdasarkan hasil pengamatanmu sebelumnya, tuliskan rumus refleksi terhadap sumbu y yang kamu peroleh

$x' = ...$

$y' = ...$

Selanjutnya, kita perhatikan ventilasi atap tersebut yang direfleksikan terhadap sumbu x, mari kita eksplorasi melalui software GeoGebra dengan mengklik tautan yang telah disediakan dibawah ini.

HTTPS://WWW.GEOGEBRA.ORG/CLASSIC/HKGG2JXG

Lengkapi koordinat kedua titik sudut bangun awal dan bangun bayangan hasil eksplorasi GeoGebra pada tabel dibawah ini!

Titik Awal	Koordinat	Titik Bayangan	Koordinat
Q_1	(... , ...)	Q_1'	(... , ...)
Q_2	(... , ...)	Q_2'	(... , ...)

LIVEWORKSHEETS

Untuk menemukan rumus refleksi terhadap sumbu y, jawab terlebih dahulu pertanyaan penuntun di bawah ini berdasarkan data pada tabel yang telah kamu susun.

1. Perhatikan hubungan antara x dan x'. Apakah nilai x akan selalu sama dengan x' pada setiap titik? Jika ya, bagaimana kamu dapat menuliskan hubungan antara x dan x'?

2. Perhatikan hubungan antara y dan y'. Apakah y' merupakan kebalikan tanda dari y dan pola tersebut konsisten pada setiap titik?

3. "Kebalikan tanda" dapat dinyatakan dalam bentuk perkalian dengan -1, sehingga y dikali -1 maka hasilnya adalah

4. Berdasarkan hasil pengamatanmu sebelumnya, tuliskan rumus refleksi terhadap sumbu y yang kamu peroleh

   $x' = ...$

   $y' = ...$

Catatan

Ternyata pencerminan terhadap sumbu-y dan terhadap sumbu-x mempunyai rumus yang berbeda, padahal keduanya sama-sama mengalami pencerminan (refleksi). Meskipun rumusnya berbeda, keduanya tetap memiliki sifat pencerminan yang sama. Titik asal dan titik bayangannya memiliki jarak yang sama terhadap garis cermin, berada pada sisi yang berlawanan, dan ruas garis yang menghubungkan keduanya tegak lurus terhadap garis cermin.

LIVEWORKSHEETS

Ayo Buktikan!

Kamu telah menemukan rumus terhadap sumbu-x dan sumbu-y. Buktikan lima rumus pencerminan lainnya dengan apa yang telah kamu temukan sebelumnya. Perhatikan tabel rumus dibawah ini.

Garis Cermin	Koordinat Bayangan
garis y=x	A (x,y) menjadi A'(y, x)
garis y=-x	A (x,y) menjadi A'(-y, -x)
titik O (0,0)	A (x,y) menjadi (-x, -y)
garis x=k	A (x, y) menjadi (2k -x, y)
garis y=k	A (x, y) menjadi (x, 2k - y)

RUMUS PENCERMINAN TERHADAP GARIS Y=X

(X'=Y,Y'=X)

Untuk membuktikan rumus pencerminan terhadap garis y=x, buka GeoGebra melalui tautan yang telah disediakan di bawah. Amati hasil pencerminan yang ditampilkan.

HTTPS://WWW.GEOGEBRA.ORG/CLASSIC/TPWXVB6M

Berdasarkan hasil pengamatan pada GeoGebra dan sifat-sifat pencerminan yang telah kamu temukan sebelumnya, buktikan bahwa rumus tersebut benar. Berilah tanda centang (✓) pada setiap sifat pencerminan yang terpenuhi oleh hasil bayangan berdasarkan rumus yang digunakan. Jika seluruh sifat pencerminan terpenuhi, maka rumus tersebut terbukti sesuai dengan sifat-sifat pencerminan.

LIVEWORKSHEETS

Sifat-Sifat Refleksi	Ya	Tidak
Apakah titik bayangannya memiliki jarak yang sama terhadap garis cermin?	☐	☐
Apakah titik asal dan titik bayangannya berada pada sisi yang berlawanan terhadap garis cermin?	☐	☐
Apakah titik bayangannya tegak lurus dengan garis cermin tersebut?	☐	☐

RUMUS PENCERMINAN TERHADAP GARIS Y=-X

(X'=-Y,Y'=-X)

Untuk membuktikan rumus pencerminan terhadap garis y=-x, buka GeoGebra melalui tautan yang telah disediakan di bawah. Amati hasil pencerminan yang ditampilkan.

HTTPS://WWW.GEOGEBRA.ORG/CLASSIC/UM7JWKHT

Berdasarkan hasil pengamatan pada GeoGebra dan sifat-sifat pencerminan yang telah kamu temukan sebelumnya, buktikan bahwa rumus tersebut benar. Berilah tanda centang (✓) pada setiap sifat pencerminan yang terpenuhi oleh hasil bayangan berdasarkan rumus yang digunakan. Jika seluruh sifat pencerminan terpenuhi, maka rumus tersebut terbukti sesuai dengan sifat-sifat pencerminan.

LIVEWORKSHEETS

Sifat-Sifat Refleksi	Ya	Tidak
Apakah titik bayangannya memiliki jarak yang sama terhadap garis cermin?	☐	☐
Apakah titik asal dan titik bayangannya berada pada sisi yang berlawanan terhadap garis cermin?	☐	☐
Apakah titik bayangannya tegak lurus dengan garis cermin tersebut?	☐	☐

RUMUS PENCERMINAN TERHADAP O(0,0)

(X'=-X,Y'=-Y)

Untuk membuktikan rumus pencerminan terhadap titik O (0,0), buka GeoGebra melalui tautan yang telah disediakan di bawah. Amati hasil pencerminan yang ditampilkan.

HTTPS://WWW.GEOGEBRA.ORG/CLASSIC/Y795NVDT

Berdasarkan hasil pengamatan pada GeoGebra dan sifat-sifat pencerminan yang telah kamu temukan sebelumnya, buktikan bahwa rumus tersebut benar. Berilah tanda centang (✓) pada setiap sifat pencerminan yang terpenuhi oleh hasil bayangan berdasarkan rumus yang digunakan. Jika seluruh sifat pencerminan terpenuhi, maka rumus tersebut terbukti sesuai dengan sifat-sifat pencerminan.

LIVEWORKSHEETS

Sifat-Sifat Refleksi	Ya	Tidak
Apakah titik bayangannya memiliki jarak yang sama terhadap garis cermin?	☐	☐
Apakah titik asal dan titik bayangannya berada pada sisi yang berlawanan terhadap garis cermin?	☐	☐
Apakah titik bayangannya tegak lurus dengan garis cermin tersebut?	☐	☐

RUMUS PENCERMINAN TERHADAP GARIS X=K

$$(X'=2K-X, Y'=Y)$$

Untuk membuktikan rumus pencerminan terhadap titik garis x=k (dengan permisalan k=2), buka GeoGebra melalui tautan yang telah disediakan di bawah. Amati hasil pencerminan yang ditampilkan.

HTTPS://WWW.GEOGEBRA.ORG/CLASSIC/ACHHV98T

Berdasarkan hasil pengamatan pada GeoGebra dan sifat-sifat pencerminan yang telah kamu temukan sebelumnya, buktikan bahwa rumus tersebut benar. Berilah tanda centang (✓) pada setiap sifat pencerminan yang terpenuhi oleh hasil bayangan berdasarkan rumus yang digunakan. Jika seluruh sifat pencerminan terpenuhi, maka rumus tersebut terbukti sesuai dengan sifat-sifat pencerminan.

LIVEWORKSHEETS

Sifat-Sifat Refleksi	Ya	Tidak
Apakah titik bayangannya memiliki jarak yang sama terhadap garis cermin?	☐	☐
Apakah titik asal dan titik bayangannya berada pada sisi yang berlawanan terhadap garis cermin?	☐	☐
Apakah titik bayangannya tegak lurus dengan garis cermin tersebut?	☐	☐

RUMUS PENCERMINAN TERHADAP GARIS Y=K

(X'=X,Y'=2K-Y)

Untuk membuktikan rumus pencerminan terhadap titik garis x=k, buka GeoGebra melalui tautan yang telah disediakan di bawah. Amati hasil pencerminan yang ditampilkan.

HTTPS://WWW.GEOGEBRA.ORG/CLASSIC/EVF39XND

Berdasarkan hasil pengamatan pada GeoGebra dan sifat-sifat pencerminan yang telah kamu temukan sebelumnya, buktikan bahwa rumus tersebut benar. Berilah tanda centang (✓) pada setiap sifat pencerminan yang terpenuhi oleh hasil bayangan berdasarkan rumus yang digunakan. Jika seluruh sifat pencerminan terpenuhi, maka rumus tersebut terbukti sesuai dengan sifat-sifat pencerminan.

LIVEWORKSHEETS

Sifat-Sifat Refleksi	Ya	Tidak
Apakah titik bayangannya memiliki jarak yang sama terhadap garis cermin?	☐	☐
Apakah titik asal dan titik bayangannya berada pada sisi yang berlawanan terhadap garis cermin?	☐	☐
Apakah titik bayangannya tegak lurus dengan garis cermin tersebut?	☐	☐

Ayo Menyusun!

Susunlah langkah-langkah untuk menentukan titik bayangan hasil translasi secara berurutan. Tarik garis untuk menghubungkan setiap langkah sehingga menghasilkan urutan yang tepat.

Langkah Ke-1	Tentukan koordinat titik asal (x,y)
Langkah Ke-2	Hitung menggunakan rumus yang sesuai dengan cermin yang digunakan
Langkah Ke-3	Titik bayangannya adalah (x',y')
Langkah Ke-4	Tentukan cermin yang akan digunakan

LIVEWORKSHEETS

Ayo Mencoba!

Rumah adat Kampung Naga di Salawu, Tasikmalaya, memiliki arsitektur khas Sunda dengan bentuk atap yang simetris (Julang Ngapak). Sumbu simetri tegak (wuwungan /suhunan) membagi struktur atap bagian kiri dan kanan secara persis konstan demi menjaga keseimbangan bangunan dan keindahan visual.
Seorang arsitek sedang menggambar rancangan pemugaran atap rumah adat tersebut pada bidang koordinat Kartesius, ujung rangka atap sebelah kiri bawah diposisikan pada koordinat A(-5,2). Sumbu tengah atap (tiang simetri) berimpit dengan garis vertikal x=1. Tentukan koordinat titik ujung atap sebelah kanan bawah (A') hasil pencerminan terhadap garis x=1!

Diketahui:

- Koordinat titik awal atap kiri: A(x,y) = A(..... , ...)
- Garis pencerminan (sumbu simetri atap): x = 1 sehingga k = ...

Ditanyakan:
Koordinat titik A' hasil pencerminan titik A terhadap garis x =1

Penyelesaian:
Menggunakan rumus refleksi terhadap garis x = k
A'(x',y') = (2 ..... - x, ...)

Substitusikan x = ... , y = ... , dan k = ...
x' = 2(1) - (-5) = 2 + 5 = ...
y' = 2
Sehingga diperoleh koordinat A'(..... ,2)

Jadi, titik ujung atap bagian kanan bawah berada pada koordinat A'(..... , ...), yang berjarak sama (6 unit) dari sumbu tengah x = 1 sebagaimana titik kiri A(..... , ...).

LIVEWORKSHEETS



Kesimpulanku

Apa yang dimaksud dengan refleksi?

Berdasarkan hasil pengamatanmu sebelumnya, sebutkan sifat-sifat refleksi yang telah kamu temukan!

Berdasarkan hasil pengamatanmu, sebutkan rumus-rumus refleksi yang telah kamu temukan!

LIVEWORKSHEETS