

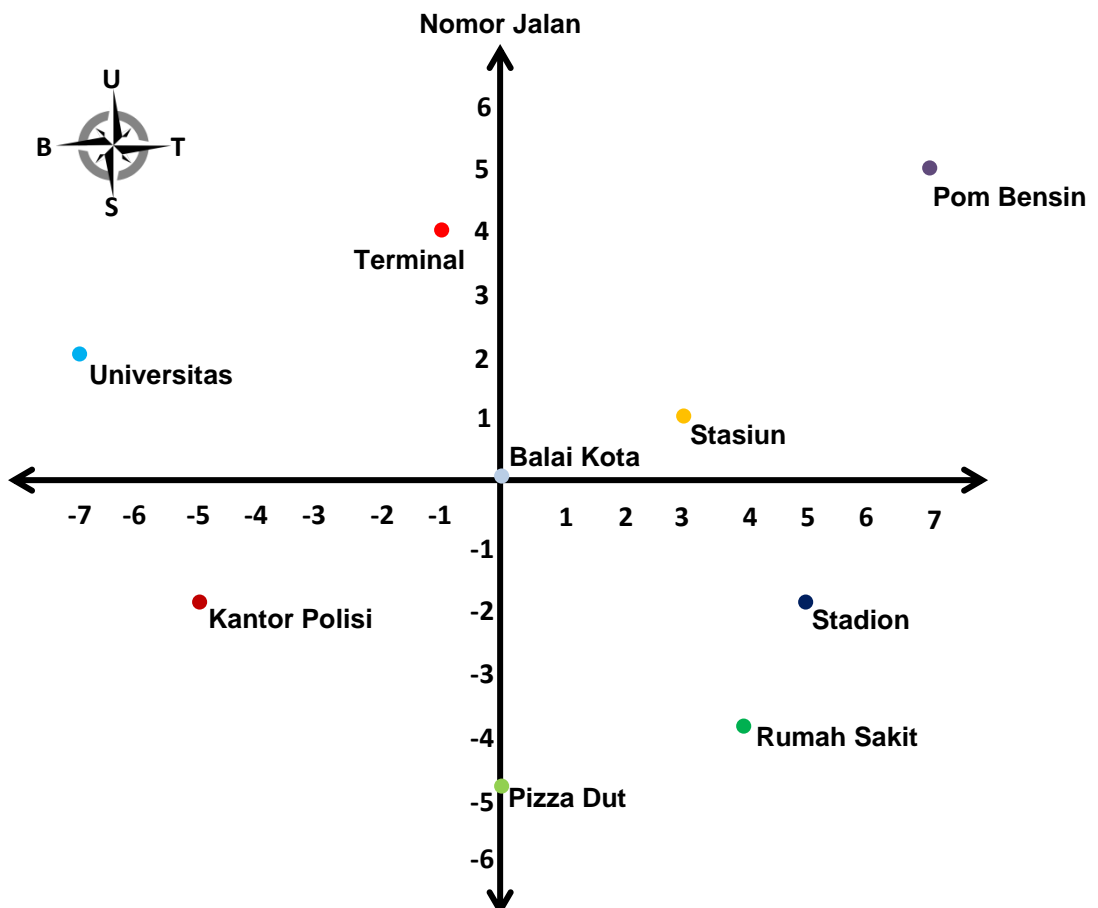
A. Sistem Koordinat

Sistem yang sering digunakan dalam kajian geometri di antaranya adalah sistem koordinat kartesius. Sistem koordinat kartesius dua dimensi terdiri dari 2 sumbu, yakni sumbu-x (horizontal) dan sumbu-y (vertikal). Berikut ini diilustrasikan manfaat sistem koordinat.

Menentukan Lokasi Titik dan Jarak Titik

Kota Ngalam merupakan kota unik yang jalan-jalannya didesain menyerupai sumbu koordinat dengan Balai Kota sebagai pusatnya. Berikut ini adalah tata letak bangunan penting di kota Ngalam.

Peta Bangunan Penting Kota Ngalam



Contoh Masalah 3

Masalah Lokasi Titik

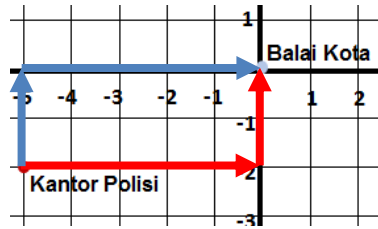
1. Berikan koordinat dari masing-masing bangunan
 - a. Pom Bensin
 - b. Universitas
 - c. Rumah Sakit

2. Kepala polisi kota Ngalam merencanakan beberapa rute mobil polisi. Kepala polisi tersebut perlu membuat rute mobil polisi terpendek dari pasangan lokasi berikut.
Pasangan 1: Kantor polisi ke Balai Kota
Pasangan 2: Stasiun ke Stadion
Pasangan 3: Universitas ke Pizza Dut
 - a. Berikan arah yang tepat dari rute mobil polisi pada setiap pasangan!
 - b. Pada setiap pasangan, temukan total jarak mobil polisi dalam satuan kotak!

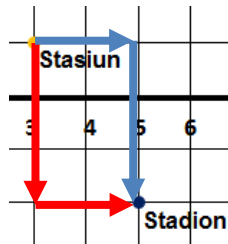
3. Misalkan Anda mengetahui koordinat dua bangunan di Ngalam. Bagaimana Anda menentukan lintasan terpendek mobil polisi (dalam satuan kotak) di antara mereka?

Penyelesaian:

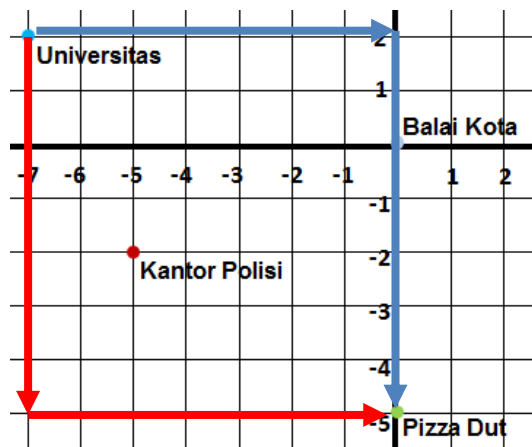
1. Berikut adalah koordinat bangunan di kota Ngalam.
 - a. Pom bensin terletak di persimpangan jalan ke-7 dan 5, jadi koordinatnya (7,5).
 - b. Universitas terletak di persimpangan jalan ke- (-7) dan 2, jadi koordinatnya (-7,2).
 - c. Rumah sakit terletak di persimpangan jalan ke- 4 dan (-4), jadi koordinatnya (4,-4)
2. a. Berikut adalah rute yang tepat dari:
 - 1) Rute terpendek yang ditempuh mobil polisi dari Kantor polisi ke Balaikota adalah melewati 2 jalan ke Utara dan melewati 5 jalan ke Timur atau melewati 5 jalan ke Timur dan melewati 2 jalan ke Utara.



- 2) Rute terpendek yang ditempuh mobil polisi dari Stasiun ke Stadion adalah melewati 2 jalan ke Timur dan melewati 3 jalan ke Selatan atau melewati 3 jalan ke Selatan dan melewati 2 jalan ke Timur.



- 3) Rute terpendek yang ditempuh mobil polisi dari Universitas ke Pizza Dut adalah melewati 7 jalan ke Timur dan melewati 7 jalan ke Selatan atau melewati 7 jalan ke Selatan dan melewati 7 jalan ke Timur.



- b. Berdasarkan rute yang ditempuh, berikut adalah jarak tempuh dari masing-masing rute.
- 1) Rute terpendek yang ditempuh mobil polisi dari Kantor polisi ke Balaikota adalah 7 satuan kotak.
 - 2) Rute terpendek yang ditempuh mobil polisi dari Stasiun ke Stadion adalah 5 satuan kotak.
 - 3) Rute terpendek yang ditempuh mobil polisi dari Universitas ke Pizza Dut adalah 14 satuan kotak.
3. Misalkan diberikan koordinat dua bangunan di Ngalam, yakni bangunan $A(x_1, y_1)$ dan bangunan $B(x_2, y_2)$. Untuk menentukan

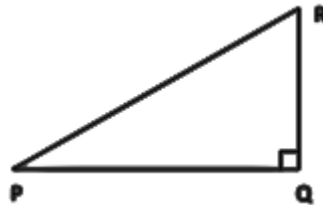


lintasan terpendek mobil polisi dari bangunan $A(x_1, y_1)$ dan bangunan $B(x_2, y_2)$ adalah $x_2 - x_1$ satuan ke Timur/Barat (horizontal) dan $y_2 - y_1$ satuan ke Utara/Selatan (vertikal).

B. Segitiga Siku-Siku dan Teorema Pythagoras

1. Segitiga Siku-Siku

Segitiga siku-siku merupakan segitiga yang besar salah satu sudutnya 90° . Perhatikan $\triangle PQR$ siku-siku di $\angle Q$. Sisi \overline{PR} disebut sisi miring (**hipotenusa**) sedangkan sisi \overline{PQ} dan \overline{QR} disebut kaki segitiga siku-siku.

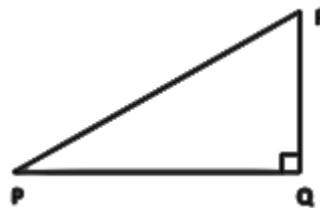


2. Teorema Pythagoras

Pythagoras merupakan seorang ahli filsafat dan matematika dari Yunani. Teorema Pythagoras menyatakan bahwa pada sebuah segitiga siku-siku, kuadrat sisi miring (hipotenusa) merupakan jumlah kuadrat dari dua sisi yang lain. Misalkan $\triangle PQR$ berikut siku-siku di $\angle Q$.

Teorema Pythagoras

$$PR^2 = PQ^2 + QR^2$$



Sebagai akibat teorema Pythagoras adalah adanya bilangan tripel Pythagoras, yakni segitiga yang dibentuk dengan ukuran sisi sesuai bilangan tripel Pythagoras adalah segitiga siku-siku. Contoh bilangan tripel Pythagoras di antaranya adalah

3, 4, dan 5

5, 12, dan 13

7, 24, dan 25

Salah satu manfaat teorema Pythagoras adalah dalam menentukan jarak.

Contoh Masalah 4

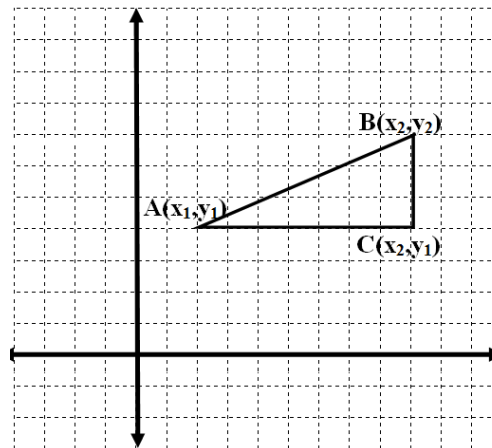
Masalah Penentuan Jarak

Perhatikan kembali peta kota Ngalam pada Kegiatan 1.

1. Dibandingkan dengan mobil, helikopter dapat secara langsung menuju dari satu tempat ke tempat lain. Dari setiap pasangan lokasi pada Contoh Masalah 3 Nomor 2, temukan jarak tempuh terpendek helikopter (dalam satuan kotak) dari titik awal hingga titik akhir.
2. Apakah rute helikopter di antara setiap pasangan lokasi selalu lebih pendek helikopter rute mobil? Jelaskan!

Penyelesaian:

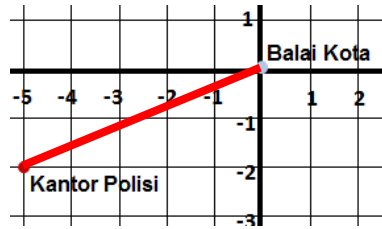
1. Misalkan diberikan koordinat dua bangunan di Ngalam, yakni bangunan $A(x_1, y_1)$ dan bangunan $B(x_2, y_2)$.



Dengan menerapkan teorema Pythagoras, jarak dari bangunan A ke bangunan B jika ditempuh dengan helikopter adalah

$$AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

- a. Diketahui koordinat kantor polisi $(-5, -2)$ dan koordinat balai kota $(0, 0)$.

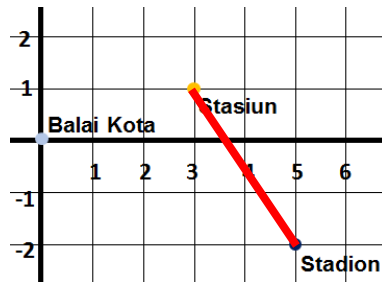


Jarak kantor polisi ke balai kota adalah

$$\sqrt{(0 - (-5))^2 + (0 - (-2))^2} = \sqrt{5^2 + 2^2} = \sqrt{25 + 4} = \sqrt{29}$$

Jadi, jarak kantor polisi ke balai kota adalah $\sqrt{29}$ satuan.

- b. Diketahui koordinat stasiun (3,1) dan koordinat stadion (5,-2).

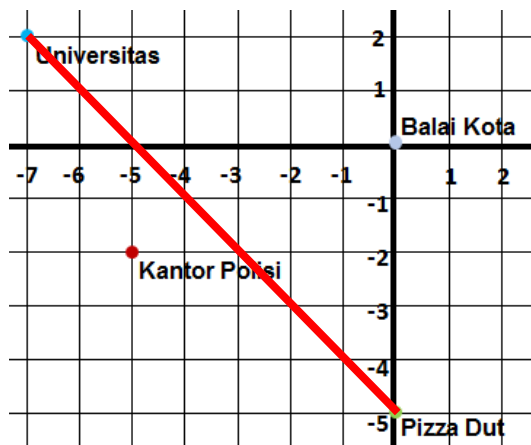


Jarak Stasiun ke Stadion adalah

$$\sqrt{(5 - 3)^2 + (-2 - 1)^2} = \sqrt{2^2 + (-3)^2} = \sqrt{4 + 9} = \sqrt{13}$$

Jadi, jarak kantor polisi ke balai kota adalah $\sqrt{13}$ satuan.

- c. Diketahui koordinat universitas (-7,2) dan koordinat pizza dut (0,-5).



Jarak Universitas ke Pizza Dut adalah

$$\sqrt{(-7 - 0)^2 + (-5 - 2)^2} = \sqrt{(-7)^2 + (-7)^2} = \sqrt{49 + 49} = \sqrt{98}$$

Jadi, jarak kantor polisi ke balai kota adalah $\sqrt{98}$ satuan



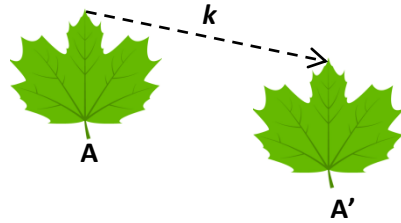
2. Ya. Berdasarkan sifat segitiga siku-siku, panjang hipotenusa selalu kurang dari jumlah panjang kedua kaki segitiga siku-siku. Dengan demikian, rute helikopter di antara setiap pasangan lokasi selalu lebih pendek helikopter rute mobil.



C. Transformasi Geometri

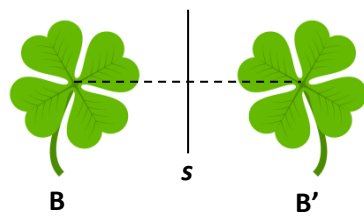
Objek geometri dapat diberikan operasi seperti pergeseran, perputaran, dan perbesaran/pengecilan.

1. Pergeseran



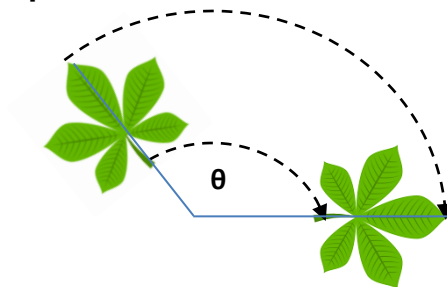
Posisi objek geometri **A** dikatakan mengalami pergeseran sejauh **k** menjadi di **A'**.

2. Pencermian



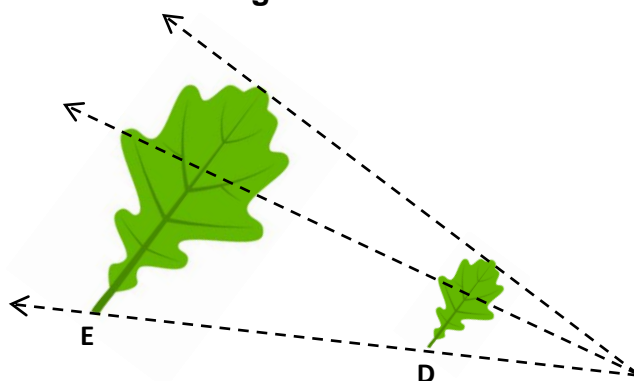
Objek geometri **B** dikatakan mengalami pencerminan terhadap sumbu **s** menjadi **B'**.

3. Perputaran



Objek geometri **C** dikatakan mengalami perputaran sebesar θ .

4. Perbesaran/Pengecilan



Objek geometri **E** dikatakan perbesaran dari objek geometri **D**
atau

Objek geometri **D** dikatakan pengecilan dari objek geometri **E**.