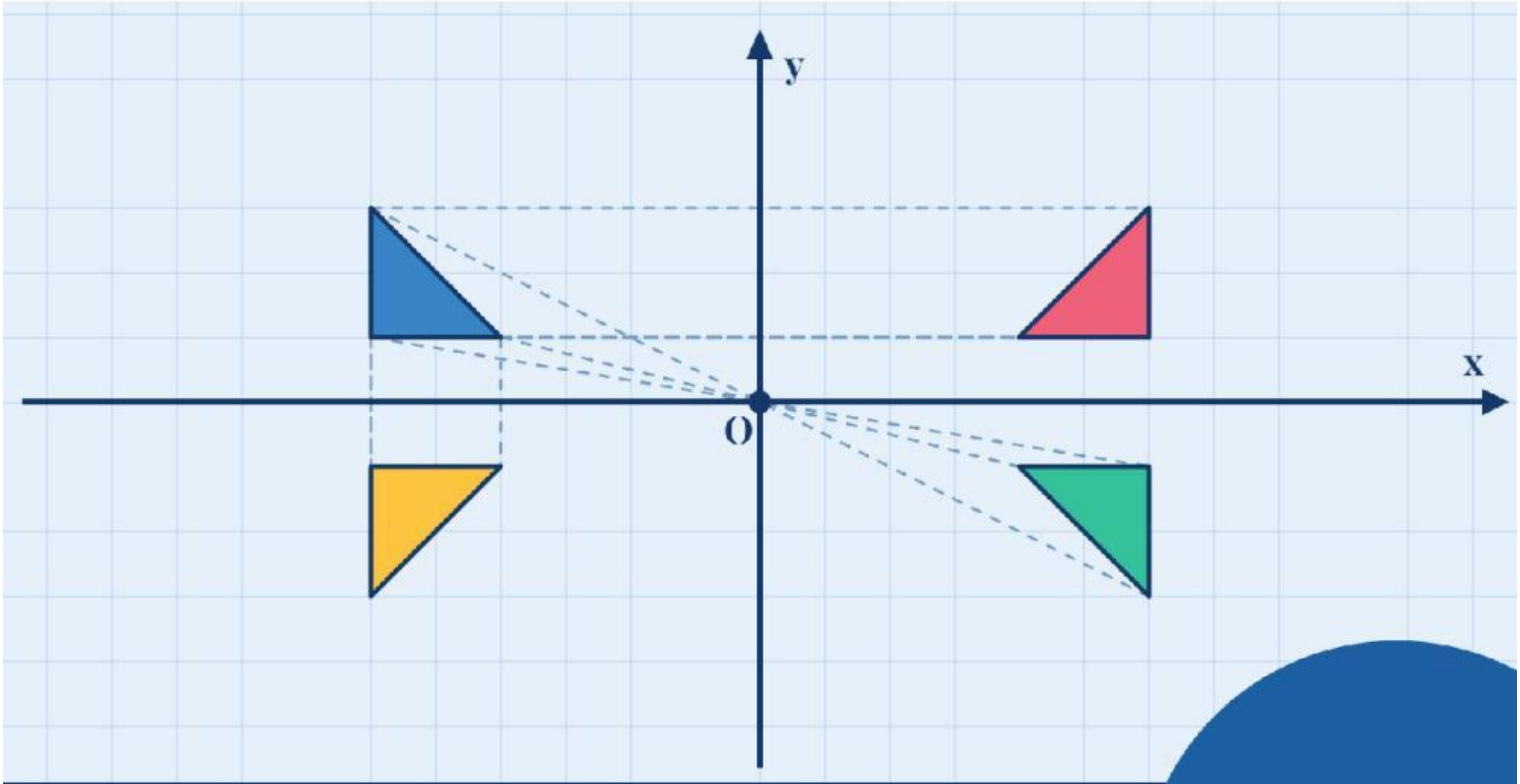
KURIKULUM MERDEKA

LKM 1
MATEMATIKA

MATERI
TRANSFORMASI GEOMETRI

Pertemuan 1 · Konsep Transformasi Geometri dan Koordinat Kartesius



Disusun Oleh : Abdullah Nashif Nashirudin (24104040059)
Muhammad Maulana Fathurrizqi (24104040045)

Untuk Kelas
IX

LIVEWORKSHEETS

Kata Pengantar

Assalammu'alaikum Wr.Wb.

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan LKM 1 berjudul Konsep Transformasi Geometri dan Koordinat Kartesius untuk murid kelas IX (Fase D) tepat pada waktunya.

LKM ini disusun sebagai pendamping Modul Ajar Matematika Transformasi Geometri, Kegiatan Pembelajaran 1. Dengan model Discovery Learning terbimbing, murid tidak langsung diberi definisi. Murid mengamati situasi yang dekat dengan kehidupan sehari-hari, yaitu bayangan di cermin, benda yang berpindah tempat, dan gambar yang diperbesar, lalu menemukan sendiri bahwa suatu objek dapat berubah posisi, arah, atau ukurannya. Dari temuan itu, murid belajar menentukan letak titik pada bidang koordinat Kartesius dan mengelompokkan perubahan objek ke dalam translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi.

Setiap kegiatan dikerjakan secara berkelompok agar murid terbiasa berdiskusi, saling menjelaskan, dan menghargai pendapat teman. Bagian Ayo Mengamati, Ayo Diskusi, Ayo Mencoba, Ayo Menalar, Ayo Periksa, Ayo Merangkum, Ayo Berlatih, dan Ayo Merefleksi membimbing murid selangkah demi selangkah, mulai dari mengamati sampai menyimpulkan dengan kata-katanya sendiri.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu selama proses pengembangan modul ajar matematika ini, yang tanpa bantuan dari pihak tersebut, penulis tidak akan mampu menyelesaikan penyusunan LKM matematika ini.

Penulis menyadari LKM ini masih jauh dari sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga LKM ini bermanfaat bagi murid dan guru dalam belajar matematika.

Wassalammu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, 16 November 2026

Identitas LKM

Elemen dan Capaian Pembelajaran

A. Elemen

- Geometri: Transformasi Geometri dan Koordinat Kartesius

B. Capaian Pembelajaran

Di akhir Fase D, murid dapat melakukan transformasi tunggal (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) titik, garis, dan bangun datar pada bidang koordinat Kartesius dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah.

Dimensi Profil Lulusan

- Penalaran kritis
- Kreativitas
- Kolaborasi
- Kemandirian
- Komunikasi

Tujuan Pembelajaran

Setelah mengamati dan mendiskusikan berbagai gambar serta menjelajahi bidang koordinat Kartesius melalui LKM ini,

1. murid mampu mengidentifikasi perubahan posisi, arah, dan ukuran suatu objek berdasarkan gambar sebelum dan sesudah transformasi,
2. menentukan letak dan koordinat titik pada bidang koordinat Kartesius dengan tepat, serta
3. mengelompokkan contoh perubahan objek ke dalam jenis transformasi geometri berdasarkan karakteristiknya.

Petunjuk Penggunaan

Ayo kita membaca petunjuk belajar terlebih dahulu untuk mempermudah mempelajari konsep transformasi geometri.

- Amati dan baca LKM dengan cermat dan teliti.
- Kerjakan bersama kelompok (4 orang). Pastikan semua anggota ikut menulis dan bisa menjelaskan jawabannya.
- Diskusikan dulu sebelum menulis jawaban. Hargai pendapat temanmu.
- Jika kelompokmu mengalami kesulitan, berusaha[illegible]

Mari Mengingat!

Teman-teman, pada materi sebelumnya kita sudah belajar tentang titik dan koordinat pada bidang Kartesius. Ayo ingat kembali!

- Bidang Kartesius dibentuk oleh dua garis yang saling tegak lurus, yaitu sumbu X (mendatar) dan sumbu Y (tegak), yang berpotongan di titik asal O(0, 0).
- Letak titik ditulis sebagai pasangan berurutan (x, y). Bidang terbagi menjadi 4 kuadran (I, II, III, IV) yang dihitung berlawanan arah jarum jam.

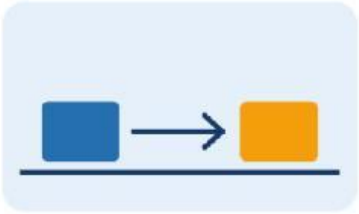
Sebelum belajar hari ini, kerjakan soal berikut secara individu tanpa membuka buku di tempat yang tersedia, lalu cocokkan dengan temanmu!

No	Soal	Jawabanmu
1	Garis mendatar pada bidang Kartesius disebut sumbu	
2	Pada titik A(2, 3), nilai x = ... dan nilai y = ...	
3	Titik B(−4, 1) terletak pada kuadran ke-.....	
4	Titik C(0, −5) terletak pada sumbu	

Apersepsi !



Bayangan di cermin



Benda berpindah tempat



Gambar diperbesar

Perhatikan tiga situasi di atas, lalu jawab pertanyaan berikut.

1. Apa yang berubah dari gambar atau benda pada setiap situasi di atas?

   .....

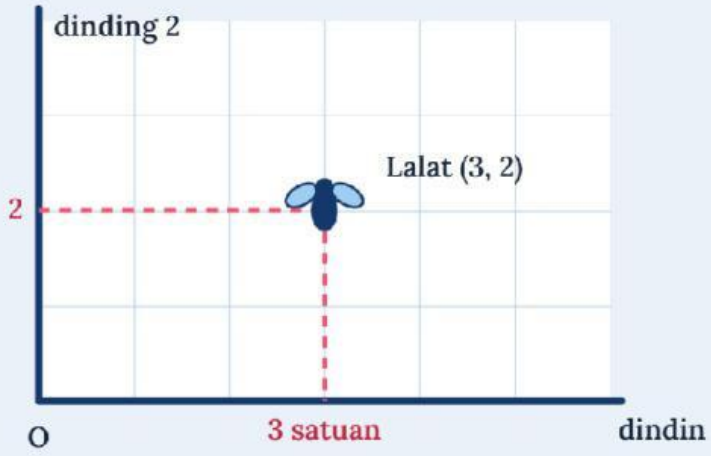
2. Apakah bentuk dan ukurannya selalu berubah? Berikan alasanmu!

   .....

Perubahan posisi, arah, atau ukuran suatu objek seperti ini dalam matematika disebut transformasi geometri. Untuk menyatakan letak objek secara tepat, kita memakai koordinat Kartesius. Hari ini kita akan menemukan bagaimana keduanya bekerja!

Tahukah Kamu ?

Mengapa Disebut Koordinat Kartesius?



Letak lalat dapat dijelaskan dengan dua bilangan: jaraknya dari kedua dinding.

Pernahkah kamu bertanya-tanya, mengapa sistem koordinat yang kamu pakai di kelas disebut koordinat Kartesius? Nama itu berasal dari René Descartes (1596–1650), seorang filsuf dan matematikawan Prancis. Dalam bahasa Latin, namanya ditulis Renatus Cartesius, dan dari sinilah kata "Kartesius" berasal.

Descartes menunjukkan bahwa letak sebuah titik pada bidang dapat dinyatakan dengan dua bilangan, sehingga bangun geometri dapat dipelajari dengan bilangan dan persamaan. Gagasan ini ia tuangkan dalam karyanya La Géométrie yang terbit pada tahun 1637.

Ada cerita populer bahwa gagasan ini muncul ketika Descartes memperhatikan seekor lalat yang merayap di langit-langit kamar. Ia menyadari bahwa posisi lalat dapat dijelaskan dengan jaraknya dari dua dinding yang saling bertemu. Para sejarawan menganggap cerita ini sulit dibuktikan, tetapi ceritanya membantu kita memahami ide dasarnya.

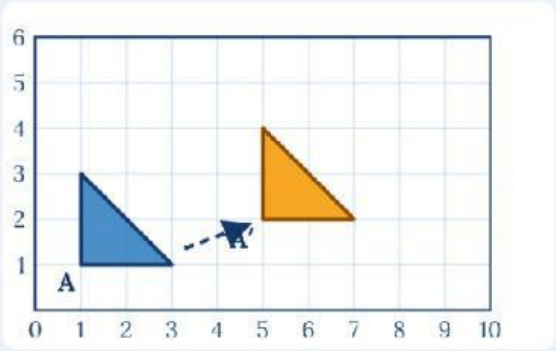
Coba pikirkan: tanpa koordinat, bagaimana kamu menjelaskan letak sebuah titik pada selembar kertas kepada temanmu secara tepat? Mengapa dua bilangan sudah cukup?

.....

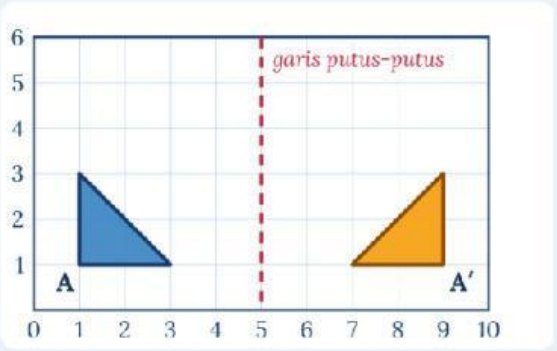
.....

Ayo Mengamati !

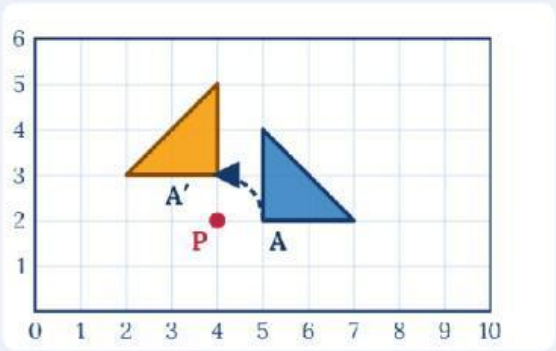
Raka mengedit sebuah segitiga siku-siku di aplikasi desain dan mencoba empat perintah berbeda. Segitiga **biru** adalah gambar sebelum diubah (titik A), sedangkan segitiga **oranye** adalah hasilnya (titik A′). Satu kotak pada kisi sama dengan 1 satuan. Amati keempat gambar berikut dengan teliti!



Gambar 1. Segitiga digeser



Gambar 2. Segitiga dicerminkan



Gambar 3. Segitiga diputar terhadap titik P



Gambar 4. Segitiga diperbesar dari titik O

Jawablah pertanyaan berikut berdasarkan pengamatanmu!

1. Apa yang terjadi pada objek ketika berpindah tempat atau dicerminkan?

   .....

2. Apakah ukuran dan bentuk objek selalu berubah ketika posisinya berubah?

   .....

3. Pernahkah kamu menemukan perubahan seperti ini dalam kehidupan sehari-hari? Ceritakan!

   .....

Ayo Diskusi!

Setelah mengamati gambar-gambar pada Ayo Mengamati, diskusikan pertanyaan berikut bersama kelompokmu!

Rumusan Masalah

1. Apa saja perubahan yang dapat terjadi pada suatu objek?
2. Bagaimana cara menentukan letak suatu titik secara tepat pada bidang koordinat Kartesius?
3. Bagaimana membedakan perubahan objek berdasarkan karakteristiknya?

Hipotesis (Dugaan sementara) kelompok

contoh: *suatu objek dapat mengalami perubahan posisi, arah, atau ukuran, tetapi ada juga sifat objek yang tetap.* Tuliskan dugaan kelompokmu!

.....

.....

Ayo Mencoba! (Kegiatan 1)

Judul Kegiatan : Mengidentifikasi perubahan objek
Jenis Kegiatan : Tugas kelompok
Tujuan : Murid mampu mengidentifikasi perubahan posisi, arah, bentuk, dan ukuran suatu objek berdasarkan gambar sebelum dan sesudah transformasi.

Kegiatan 1 : Mengidentifikasi Perubahan Objek

Perhatikan kembali Gambar 1 sampai Gambar 4 pada Ayo Mengamati. Lengkapi tabel pengamatan berikut dengan kata **berubah** atau **tetap** dan diskusikan bersama kelompokmu!

Gambar	Posisi	Arah	Bentuk	Ukuran
1 (digeser)				
2 (dicerminkan)				
3 (diputar)				
4 (diperbesar)				

1. Bagian mana yang berubah dari objek pada setiap gambar?

.....

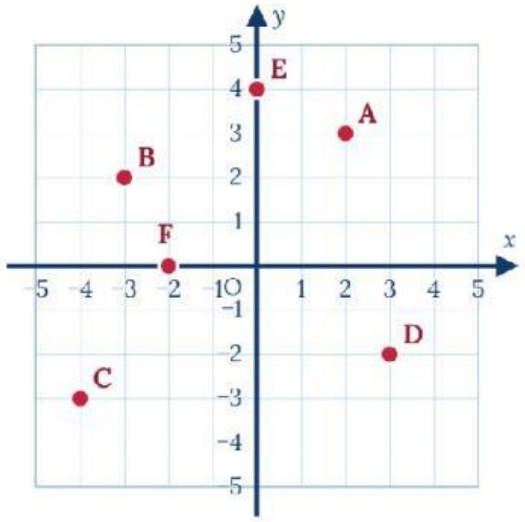
2. Bagaimana kalian mengetahui bahwa objek pada G[illegible]3 m[illegible]ni[illegible]ha[illegible] arah?

Ayo Mencoba! (Kegiatan 2)

Judul Kegiatan : Menentukan letak dan koordinat titik
Jenis Kegiatan : Tugas kelompok
Tujuan : Murid mampu menentukan letak dan koordinat titik pada bidang koordinat Kartesius dengan tepat.

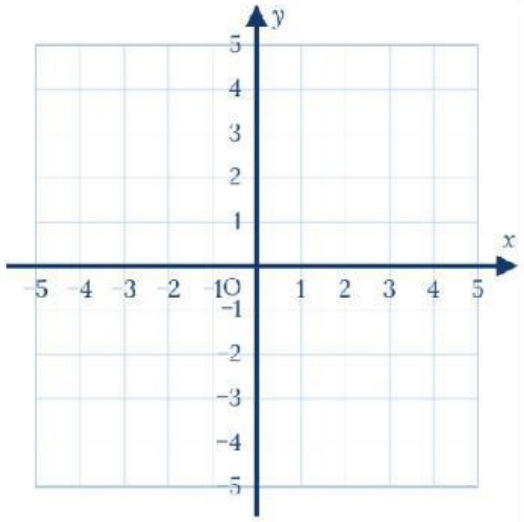
Perhatikan! Pasangan koordinat ditulis dalam bentuk (x, y). Angka pertama menunjukkan posisi pada sumbu X (mendatar), angka kedua menunjukkan posisi pada sumbu Y (tegak).

1. Tentukan koordinat dan letak titik A sampai F pada bidang berikut.



Titik	Koordinat	Letak
A	(,)	
B	(,)	
C	(,)	
D	(,)	
E	(,)	
F	(,)	

2. Gambarkan titik P(4, 1), Q(−1, −4), R(−5, 2), dan S(0, −2) pada bidang berikut.



Titik	Letak (kuadran / sumbu)
P(4, 1)	
Q(−1, −4)	
R(−5, 2)	
S(0, −2)	

Kesulitan membaca koordinat? Ingat: lihat dulu sumbu X (kanan/kiri), lalu sumbu Y (atas/bawah).

Ayo Menalar! (Kegiatan 3)

Tujuan: murid mampu mengelompokkan contoh perubahan objek ke dalam jenis transformasi geometri berdasarkan karakteristiknya.

Tahap 1 : Mengelompokkan perubahan

Kelompokkan Gambar 1 sampai Gambar 4 berdasarkan perubahan yang terjadi. Pilih salah satu: **pergeseran**, **pencerminan**, **perputaran**, atau **pembesaran / pengecilan**.

Gambar	Jenis perubahan	Alasan (apa yang kamu amati?)
1		
2		
3		
4		

Tahap 2 : Membaca koordinat sebelum dan sesudah

Gunakan kisi pada Gambar 1 dan Gambar 2. Tuliskan koordinat titik sebelum dan sesudah perubahan.

Titik yang diamati	Sebelum	Sesudah
Gambar 1 — sudut siku-siku (A → A′)	(,)	(,)
Gambar 1 — sudut paling atas	(,)	(,)
Gambar 2 — sudut siku-siku (A → A′)	(,)	(,)
Gambar 2 — sudut paling atas	(,)	(,)

Tahap 3 : Menafsirkan

1. Pada Gambar 2, apa fungsi garis putus-putus bagi segitiga biru dan segitiga oranye?

   .....

2. Pada Gambar 3, titik P berperan sebagai apa dalam perubahan yang terjadi?

   .....

3. Pada Gambar 4, apa yang terjadi pada ukuran segitiga, dan titik O berperan sebagai apa?

   .....

Ayo Periksa!

Presentasikan hasil Kegiatan 1 dan Kegiatan 2 kelompokmu. Kelompok lain memeriksa jawaban kelompoknya sendiri dan menanggapi. Setelah itu, cocokkan temuanmu dengan pengertian berikut.

Koordinat Kartesius : cara menunjukkan letak titik secara tepat dengan pasangan (x, y). Pada titik A(2, 3), angka pertama menunjukkan posisi pada sumbu X dan angka kedua menunjukkan posisi pada sumbu Y.
Transformasi geometri : perubahan posisi, arah, atau ukuran suatu objek.
Translasi : pergeseran suatu objek.
Refleksi : pencerminan suatu objek.
Rotasi : perputaran suatu objek terhadap titik pusat tertentu.
Dilatasi : perubahan ukuran suatu objek melalui pembesaran atau pengecilan.

1. Apakah dugaan kelompokmu pada Ayo Diskusi terbukti? Apa buktinya?

   .....

   .....

2. Periksa kembali Kegiatan 2. Apakah letak titik (2, 3) dan titik (3, 2) sama? Mengapa urutan angka dalam koordinat tidak boleh tertukar?

   .....

   .....

3. Apakah semua transformasi mengubah ukuran objek? Jelaskan dengan contoh dari Gambar 1 sampai Gambar 4.

   .....

   .....

4. Apa perbedaan perubahan yang terjadi pada keempat gambar tersebut?

   .....

   .....

Kartu Pemeriksaan (diisi kelompok pemeriksa)

Bagian yang diperiksa	Tepat (✓)	Perlu diperbaiki, karena ...
Kegiatan 1: perubahan objek		
Kegiatan 2: koordinat titik		
Kegiatan 3: jenis transformasi		

Ayo Merangkum!

Lengkapi ringkasan berikut dengan kata-katamu sendiri berdasarkan hasil pengamatan dan diskusi kelompokmu!

1. Koordinat Kartesius digunakan untuk menunjukkan ..... suatu titik secara tepat. Pasangan koordinat ditulis (..... , ...), angka pertama menunjukkan posisi pada sumbu ..... dan angka kedua pada sumbu .....
2. Transformasi geometri adalah perubahan ....., ..., atau ..... suatu objek.
3. Empat jenis transformasi geometri dan karakteristik dasarnya:

Jenis transformasi	Perubahan yang terjadi pada objek	Ukuran berubah? (ya / tidak)
Translasi		
Refleksi		
Rotasi		
Dilatasi		

Catatan: aturan untuk menentukan bayangan pada setiap transformasi akan kita pelajari pada pertemuan berikutnya, yaitu translasi dan refleksi pada bidang koordinat Kartesius.

Ayo Merefleksi!

1. Apa hal baru yang kamu pelajari hari ini?

   .....

2. Bagian mana yang masih sulit kamu pahami?

   .....

3. Apa manfaat memahami koordinat Kartesius dalam mempelajari transformasi geometri?

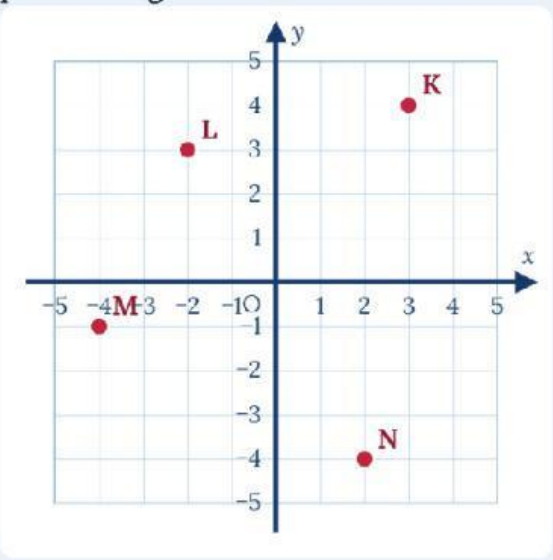
   .....

   .....

Ayo Berlatih !

Tugas individu. Kerjakan sendiri untuk mengetahui sejauh mana kamu telah mencapai tujuan pembelajaran.

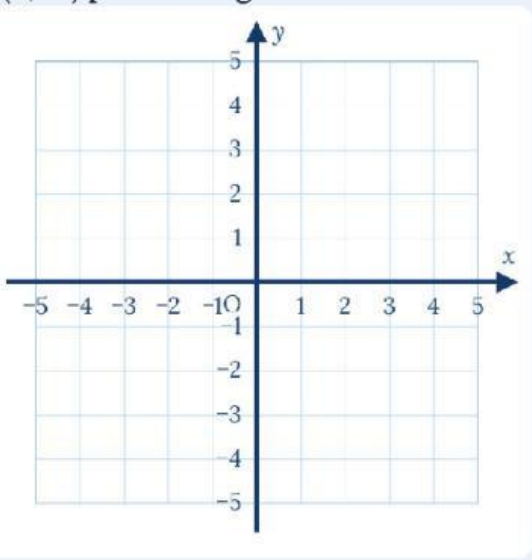
1. Tuliskan koordinat titik K, L, M, dan N pada bidang berikut.



K (..... , ...) L (..... , ...)

M (..... , ...) N (..... , ...)

2. Gambarkan titik S(−3, 2), T(4, −1), dan U(0, −3) pada bidang berikut.



Letak S : .....

Letak T : .....

Letak U : .....

3. Tentukan jenis transformasi pada setiap peristiwa berikut, lalu berikan alasanmu.

Peristiwa	Jenis transformasi	Alasan
a. Lemari digeser mendekati dinding		
b. Wajahmu terlihat pada cermin datar		
c. Jarum jam bergerak mengelilingi pusat jam		
d. Foto di layar ponsel diperbesar dengan dua jari		