

# Perbandingan Senilai dan Perbandingan Berbalik Nilai

- 1 Fungsi
- 2 Perbandingan Senilai
- 3 Perbandingan Berbalik Nilai
- 4 Menerapkan Perbandingan Senilai dan Perbandingan Berbalik Nilai

Pasangan besaran manakah yang berubah bersama-sama?

Sebuah kolam mempunyai panjang 25 m, lebar 13 m, dan tinggi (kedalaman) 1,2 m. Sebelum digunakan, kolam dibersihkan kemudian diisi air dengan kecepatan tetap.

Terdapat besaran yang berubah bersama-sama seiring waktu.



1

Marilah kita cari pasangan besaran yang berubah bersama-sama seiring dengan pengisian air ke kolam.

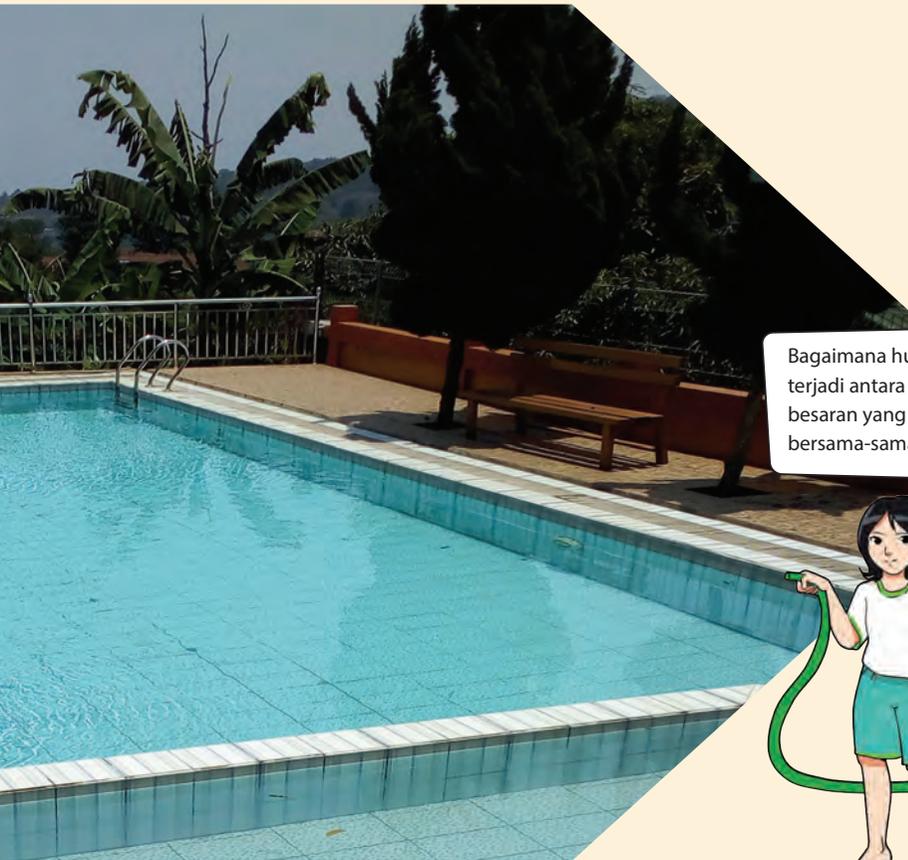
Sumber: Dokumen Puskurbuk

Jika kita mengubah kecepatan pengisian air ke kolam, besaran apa yang akan ikut berubah?



2

Carilah pasangan besaran yang berubah bersama-sama pada setiap gambar berikut.



Bagaimana hubungan yang terjadi antara pasangan besaran yang berubah bersama-sama?



Hubungan apa yang ada di antara pasangan besaran yang berubah bersama-sama?

Hlm. 126

# 1

## Fungsi

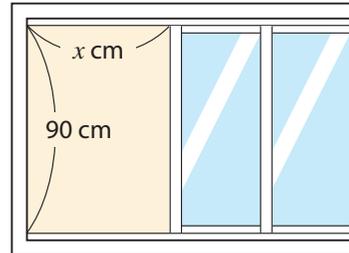
### Fungsi

• Tujuan •

Siswa dapat menjelaskan hubungan antara pasangan besaran yang berubah bersama-sama.



Sebuah jendela geser berbentuk persegi panjang dengan tinggi 90 cm. Misalkan  $x$  cm adalah lebar, dan  $y$  cm adalah keliling bagian terbuka dari jendela tersebut. Mari gunakan tabel di bawah ini untuk merangkum hubungan antara  $x$  dan  $y$ .



Lebar dari jendela bagian terbuka	10	20	30	40	50	60	...
Keliling bagian terbuka	200	220					...

Huruf-huruf, seperti  $x$  dan  $y$ , di yang menyajikan nilai-nilai yang berbeda disebut *variabel* atau *peubah*.

Jika sepasang variabel  $x$  dan  $y$  berubah bersamaan seperti pada dan jika untuk suatu nilai  $x$  yang ditetapkan hanya ada satu nilai  $y$  yang bersesuaian, maka dikatakan  $y$  adalah fungsi dari  $x$ . Keliling merupakan fungsi dari lebar bagian terbuka jendela pada .

Contoh 1

Misalkan  $y$  cm<sup>2</sup> adalah luas bagian terbuka jendela di . Jika jendela dibuka 10 cm, maka luas bagian terbuka adalah 900 cm<sup>2</sup>. Secara umum, jika untuk suatu nilai  $x$  yang ditetapkan terdapat tepat satu nilai  $y$ , maka  $y$  adalah fungsi dari  $x$ .

Soal 1

Untuk pernyataan (1) - (3) berikut ini, apakah dapat disimpulkan bahwa  $y$  adalah fungsi dari  $x$ ?

- (1) Panjang sisi sebuah persegi adalah  $x$  cm, luas persegi tersebut adalah  $y$  cm<sup>2</sup>.
- (2) Pada persegi panjang, kelilingnya adalah  $x$  cm dan luasnya  $y$  cm<sup>2</sup>.
- (3) Terdapat 14  $l$  parafin. Setelah digunakan sebanyak  $x$   $l$ , sisanya  $y$   $l$ .

## Soal 2

Pada soal halaman 124, kolam diisi air sedemikian hingga ketinggian air naik 8 cm per jam. Misalkan,  $y$  adalah ketinggian air setelah  $x$  jam sejak mulai mengisi. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini.

- (1) Gunakan tabel berikut ini untuk menyajikan hubungan antara  $x$  dan  $y$ .

Selang waktu $x$ (jam)	0	1	2	3	4	5	6	...
Ketinggian air $y$ (cm)	0	8						...

- (2) Dapatkah disimpulkan bahwa  $y$  adalah fungsi dari  $x$ ?

- (3) Nyatakan  $y$  dalam  $x$  menggunakan persamaan dan jelaskan apa hubungan antara  $x$  dan  $y$ . Apakah berhubungan senilai atau berbalik nilai?

- (4) Sejak mulai diisi air, berapa lama kolam akan terisi penuh?

Dapatkah kita menuliskan kalimat matematikanya menggunakan grafik?



## Soal 3

Pada soal di halaman 124, jika mengisi kolam dengan pompa air dan ketinggiannya naik  $x$  cm per jam, diperlukan  $y$  jam sampai terisi penuh. Jawablah pertanyaan berikut ini.

- (1) Gunakanlah tabel di bawah ini untuk menyajikan hubungan antara  $x$  dan  $y$ .

Kenaikan ketinggian air per jam adalah $x$ (cm)	...	4	8	12	16	...
Waktu untuk mengisi sampai penuh $y$ (jam)	...		15			...

- (2) Dapatkah disimpulkan bahwa  $y$  adalah fungsi dari  $x$ ?

- (3) Nyatakan  $y$  dalam  $x$  dengan menggunakan persamaan. Selain itu, jelaskan hubungan antara  $x$  dan  $y$ . Apakah senilai atau berbalik nilai?

Pada Soal 2 dan Soal 3, ketika nilai  $x$  ditentukan, maka terdapat tepat satu nilai  $y$  yang bersesuaian. Jadi, perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai yang telah kita pelajari di Sekolah Dasar dapat juga disebut sebagai *fungsi*.

Di Soal 2, diperlukan 15 jam untuk mengisi penuh kolam. Jadi, jangkauan dari waktu  $x$  sejak mulai pengisian hingga penuh adalah lebih dari atau sama dengan nol dan kurang dari atau sama dengan 15. Himpunan semua nilai-nilai yang mungkin dari variabel disebut domain untuk variabel  $x$  dan jangkauan untuk variabel  $y$ .

Domain untuk variabel  $x$ , yaitu lebih dari atau sama dengan 0 dan kurang dari atau sama dengan 15 dapat dinyatakan dengan menggunakan pertidaksamaan atau garis bilangan dengan interval sebagai berikut.



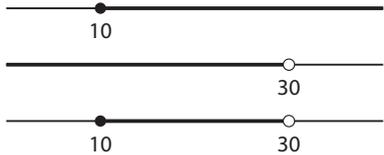
Soal 4

Untuk hubungan antara  $x$  dan  $y$  di Soal 2 di halaman sebelumnya, gunakanlah tanda pertidaksamaan untuk menyatakan jangkauan untuk variabel  $y$ .

Soal 5

Gunakanlah tanda pertidaksamaan untuk menyatakan domain atau daerah asal pada interval-interval berikut ini.

- (1) Domain adalah lebih dari atau sama dengan 10.
- (2) Domain adalah kurang dari 30.
- (3) Domain adalah lebih dari atau sama dengan 10 dan kurang dari 30.



**Catatan** Ketika menyatakan interval pada garis bilangan, ● artinya bilangan termasuk dan ○ artinya bilangan tidak termasuk.



Variabel dalam domain dan jangkauan pada perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai adalah lebih dari atau sama dengan 0, seperti yang telah dipelajari di Sekolah Dasar.

Dapatkan variabel pada domain dan jangkauan pada perbandingan senilai dan berbalik nilai bernilai negatif?



▶ Hlm.129 -149

# Mari Kita Periksa



1  
Fungsi  
[Hlm.126] Cth. 1  
[Hlm.128] S 4

Sepotong pita panjangnya 10 m. Sepanjang  $x$  telah digunakan, sehingga tersisa  $y$ . Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini.

- (1) Hitunglah nilai  $y$  ketika  $x = 2$ .
- (2) Dapatkah disimpulkan bahwa  $y$  merupakan fungsi dari  $x$ ?
- (3) Tentukan jangkauan jika daerah asal  $0 \leq x \leq 7$ .



## Cermati

### Asal Mula Kata "Kansu" dalam Bahasa Jepang

"関数"(kansu) adalah terjemahan dari "fungsi".  
Suku kata "fun" dalam "fungsi" diucapkan seperti kata "han" dalam Bahasa Cina 函, Dalam bahasa Cina kata "函数" diucapkan "hansu". Kata "数" artinya bilangan. Meskipun dalam Bahasa Jepang juga menggunakan "函数", mereka mengubah menjadi "関数"

."yang terdiri atas dua kata "函" dan "関" mempunyai pengucapan yang sama dalam Bahasa Jepang. Kata "関" berarti 'mengaitkan'. Jadi "関数" dapat dipandang sebagai sebuah kata yang menyatakan hubungan antar bilangan atau besaran.

# 2

## Perbandingan Senilai

### 1 | Perbandingan Senilai dan Persamaan

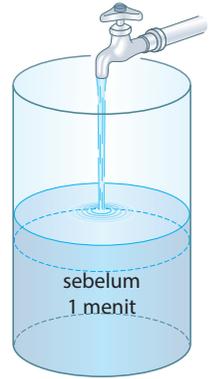
• Tujuan •

Siswa dapat menjelaskan tentang perbandingan ketika domain dan jangkauan diperluas mencakup bilangan-bilangan negatif.



Tangki air tingginya 20 cm. Mula-mula tangki kosong, kemudian diisi air seperti ditunjukkan pada gambar. Air dimasukkan sehingga ketinggiannya naik 2 cm per menit. Misalkan, 0 cm ditetapkan sebagai titik acuan ketinggian air, dan  $y$  cm adalah ketinggian air setelah  $x$  menit.

(cm)  
10  
8  
6  
4  
2  
0  
-2  
-4  
-6  
-8  
-10



(1) Gunakanlah tabel berikut ini untuk merangkum hubungan antara  $x$  dan  $y$ .

$x$ (menit)	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
$y$ (menit)					-2	0	2	4			

Diagram showing relationships between x and y values:

- From x = -3 to x = -2: 2 kali (2 times)
- From x = -2 to x = -1: 2 kali (2 times)
- From x = -1 to x = 0: 3 kali (3 times)
- From x = 1 to x = 2: 2 kali (2 times)
- From x = 2 to x = 3: 2 kali (2 times)
- From x = 3 to x = 4: 3 kali (3 times)

Diagram showing relationships between y values:

- From y = -2 to y = 0: 2 kali (2 times)
- From y = 0 to y = 2: 2 kali (2 times)
- From y = 2 to y = 4: 3 kali (3 times)

-1 menit menyatakan satu menit sebelum sekarang.



- (2) Ketika nilai  $x$  menjadi 2 kali, 3 kali, ..., bagaimana perubahan nilai  $y$ ? Periksalah untuk kedua domain  $x > 0$  dan  $x < 0$ .
- (3) Ketika  $x \neq 0$ , untuk setiap pasangan nilai  $x$  dan  $y$ , tentukan nilai  $\frac{y}{x}$ .
- (4) Nilai  $\frac{y}{x}$  menyatakan apa?

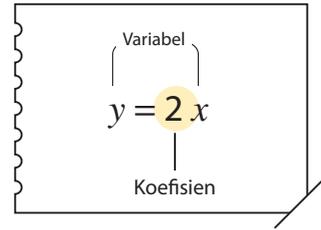
Ketika menuang air ke dalam tangki dengan kecepatan yang tetap, maka hubungan berikut ini berlaku:

$$(\text{Ketinggian air}) = (\text{Kenaikan ketinggian air per menit}) \times (\text{Waktu})$$

Oleh karena itu, hubungan antara  $x$  dan  $y$  di dapat dinyatakan dengan persamaan berikut ini:

$$y = 2x.$$

Pada persamaan  $y = 2x$ , meskipun  $x$  dan  $y$  merupakan variabel, koefisien 2 di depan  $x$  adalah bilangan tetap yang menyatakan pertambahan ketinggian air per menit. Bilangan ini tidak berubah bersama perubahan  $x$  dan  $y$ . Bilangan ini disebut konstanta.



**PENTING**

**Perbandingan Senilai**

Jika  $y$  adalah fungsi dari  $x$  dan hubungan antara variabel  $x$  dan  $y$  dinyatakan sebagai

$$y = ax$$

maka dikatakan bahwa  $y$  berbanding lurus dengan  $x$ .

Perlu diperhatikan bahwa  $a$  adalah konstanta yang tidak boleh 0. Dalam hal ini,  $a$  disebut konstanta perbandingan.

Ketika  $y$  berbanding lurus dengan  $x$ , jika  $x \neq 0$ , maka nilai  $\frac{y}{x}$  tetap. Inilah konstanta perbandingan  $a$ .

**Catatan** Karena perbandingan  $y = ax$  adalah fungsi, maka kita juga menyebutnya fungsi  $y = ax$  dan kita baca sebagai persamaan fungsi  $y = ax$ .



Mulai sekarang, perhatikan bentuk persamaan dan pikirkan jenis fungsi tersebut.

**Contoh 1**

Diberikan kawat dengan berat 20 g per meter. Berat  $x$  meter adalah  $y$  g. Jika  $y$  dinyatakan dalam  $x$  dengan persamaan, maka

$$y = 20x.$$

Jadi,  $y$  berbanding lurus terhadap  $x$ , dan konstanta perbandingannya adalah 20.



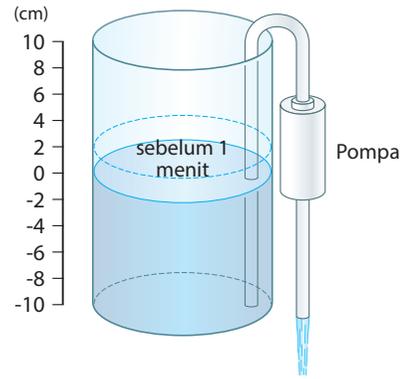
**Soal 1**

Untuk soal (1) – (4), nyatakanlah  $y$  dalam  $x$  dengan menggunakan persamaan. Manakah yang dapat dikatakan  $y$  berbanding lurus dengan  $x$ ? Jika  $y$  berbanding lurus dengan  $x$ , tentukanlah konstanta perbandingannya.

- (1) Sebuah mobil melaju  $y$  km selama  $x$  jam dengan kecepatan 40 km per jam.
- (2) Pada belah ketupat, panjang satu sisi adalah  $x$ , dan kelilingnya  $y$  cm.
- (3) Jika 4 ℓ jus buah dibagi pada  $x$  orang, setiap orang mendapatkan  $y$  ℓ.
- (4) Sebanyak 5% dari  $x$  orang adalah  $y$  orang.



Pada gambar di samping, dari tangki yang terisi penuh setinggi 20 cm, air dikeluarkan dengan pompa. Ketinggian air berkurang 2 cm per menit. Misalkan, 0 adalah titik acuan, dan  $y$  cm adalah ketinggian air setelah  $x$  menit.



(1) Gunakan tabel berikut ini untuk menyatakan hubungan antara  $x$  dan  $y$ .

$x$ (menit)	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
$y$ (cm)					2	0					

- (2) Dapatkan kita simpulkan bahwa  $y$  berbanding lurus dengan  $x$ ? Jelaskan alasanmu.
- (3) Apakah nilai  $y$  naik ketika  $x$  naik? Ataukah turun?

Pada **Q**, hubungan antara  $x$  dan  $y$  dapat dinyatakan dengan persamaan berikut ini.

$$y = -2x$$

Jadi, dalam perbandingan dimungkinkan konstanta perbandingannya  $a$  bilangan negatif. Ketika konstanta perbandingan negatif, maka nilai  $y$  turun ketika nilai  $x$  naik.

**Berpikir Matematis**

Ketika konstanta perbandingan bernilai negatif, tetap dikatakan bahwa  $y$  berbanding lurus dengan  $x$  asalkan hubungan  $x$  dan  $y$  dapat dinyatakan sebagai  $y = ax$ .

**Soal 2**

Di **Q**, air dikeluarkan dari tangki 3 cm per menit. Nyatakanlah  $y$  dalam  $x$  menggunakan persamaan.

**Soal 3**

Untuk fungsi-fungsi yang dapat dinyatakan dengan persamaan berikut ini, manakah yang menyatakan  $y$  berbanding lurus dengan  $x$ ? Temukan konstanta perbandingannya.

- (a)  $y = 8x$       (b)  $y = x + 4$       (c)  $y = -10x$       (d)  $y = \frac{x}{4}$

## Menyusun Persamaan Perbandingan Senilai

### Contoh 2

Diketahui bahwa  $y$  berbanding lurus dengan  $x$ , dan ketika  $x = 2$ , maka  $y = -8$ . Nyatakanlah  $y$  dalam  $x$  menggunakan persamaan. Selain itu, tentukan nilai  $y$  ketika  $x = -5$ .

### Penyelesaian

Karena  $y$  berbanding lurus pada  $x$ , jika kita tetapkan konstanta perbandingan adalah  $a$ , maka  $y = ax$

Jika  $x = 2$ , maka  $y = -8$ . Substitusikan nilai-nilai tersebut pada persamaan sehingga diperoleh,  $-8 = a \times 2$

Selesaikan untuk  $a$ , sehingga diperoleh  $a = -4$ .

Jadi,  $y = -4x$ .

Substitusi  $x = -5$  pada persamaan,

$$y = -4 \times (-5)$$

$$= 20.$$

Jawab:  $y = -4x, y = 20$

### Soal 4

Ketika  $y$  berbanding lurus pada  $x$ , nyatakanlah  $y$  dalam  $x$  menggunakan persamaan pada (1) dan (2). Kemudian, hitunglah nilai  $y$  ketika  $x = -4$ .

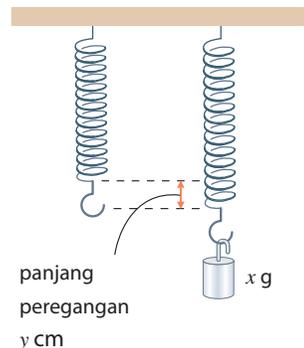
(1) ketika  $x = -3, y = 15$

(2) ketika  $x = -6, y = -18$

### Soal 5

Sebuah pegas meregang 4 cm ketika berat beban di ujungnya 50 gram. Jika pertambahan panjang berbanding lurus dengan berat beban, jawablah pertanyaan berikut ini.

- (1) Berapa cm pegas bertambah panjang ketika beban  $x$  g digantung pada ujung pegas. Nyatakanlah  $y$  dalam  $x$  menggunakan persamaan.
- (2) Berapa cm pegas bertambah panjang ketika berat beban 80 g digantung di ujung pegas?
- (3) Hitung jangkauan jika domainnya adalah  $0 \leq x \leq 100$ .



Sekarang kita dapat memahami perbandingan dengan daerah asal dan jangkauan negatif.

Kita menggambar grafik perbandingan di Sekolah Dasar. Ketika domain dan jangkauannya diperluas ke bilangan-bilangan negatif, bagaimana menggambar grafiknya?



## 2 | Koordinat dan Grafik Perbandingan Senilai

•Tujuan•

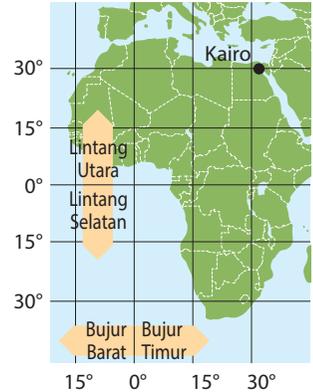
Siswa dapat menjelaskan grafik perbandingan senilai ketika domain dan jangkauannya bilangan-bilangan negatif.

### Koordinat



Posisi pada peta dapat dinyatakan dalam garis lintang dan bujur. Sebagai contoh, posisi Kairo Mesir dinyatakan sekitar “30 derajat Lintang Utara, 31 derajat Bujur Timur”.

Temukan tempat yang memiliki 0 lintang dan 0 bujur.



Posisi titik-titik pada bidang dapat dinyatakan sebagai pasangan bilangan.



Temukan contoh seperti kalimat di atas di sekitarmu.

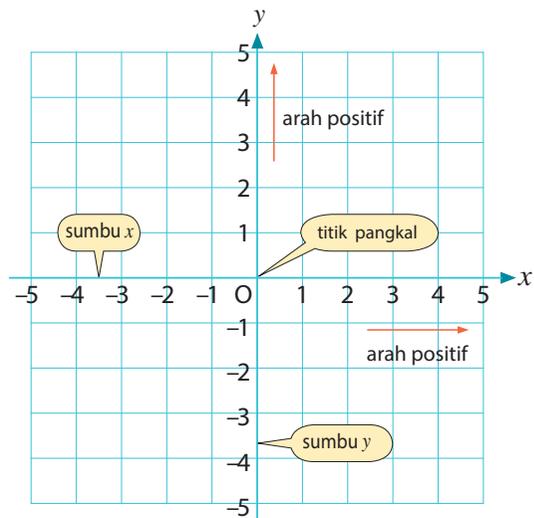


Sumber: Dokumen Puskurbuk

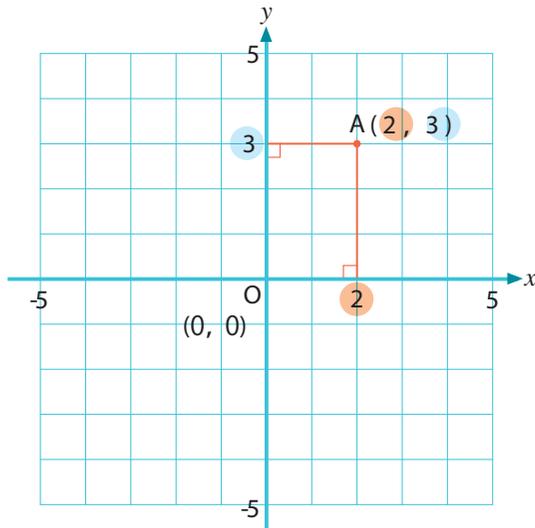
Kita dapat menggunakan langkah-langkah berikut ini untuk menentukan posisi titik-titik dengan perluasan ke bilangan-bilangan negatif.

Buatlah dua garis saling tegak lurus terlebih dahulu, seperti ditunjukkan pada gambar di samping. Garis bilangan horisontal kita sebut *sumbu x* atau *sumbu horisontal*. Garis bilangan vertikal kita sebut *sumbu y*, atau *sumbu vertikal*.

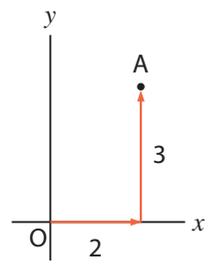
Sumbu  $x$  dan sumbu  $y$  bersama-sama kita sebut *sumbu koordinat*. Titik potong antara kedua sumbu disebut *titik pangkal*. Arah positif sumbu  $x$  adalah ke kanan, adapun arah positif sumbu  $y$  adalah ke atas.



Posisi titik A dapat ditunjukkan pada gambar berikut ini.

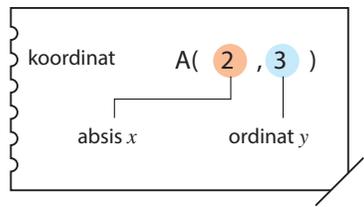


Dapat dikatakan juga sebagai berikut: dari titik pangkal ke titik A bergerak ke kanan 2 satuan dan kemudian ke atas 3 satuan.



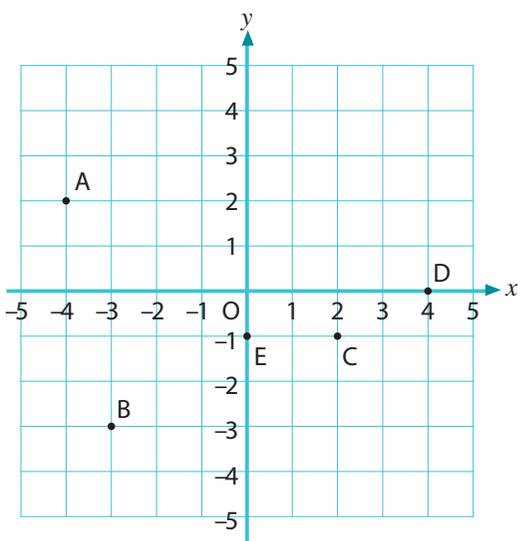
Gambarlah dua garis saling tegak lurus dari titik A ke sumbu  $x$  dan sumbu  $y$ , berikan tanda pada titik potongnya pada sumbu  $x$  dan sumbu  $y$ . Dengan demikian, posisi titik A dapat dinyatakan sebagai pasangan bilangan  $(2, 3)$ .

Kita katakan bahwa 2 adalah *absis* dari A dan 3 adalah *ordinat* dari A.  $(2, 3)$  adalah koordinat dari A. Titik A dapat dinyatakan sebagai  $(2, 3)$ .



**Soal 1** | Gambarlah titik B  $(3, 2)$  pada gambar di atas.

**Soal 2** | Temukan titik koordinat A, B, C, D, dan E pada gambar di samping ini.



**Soal 3** | Gambarlah titik-titik berikut pada bidang koordinat.

- |          |             |
|----------|-------------|
| P(1, 3)  | Q(-3, 4)    |
| R(-2, 4) | S(3, 2)     |
| T(0, 2)  | U(-4, 5, 0) |

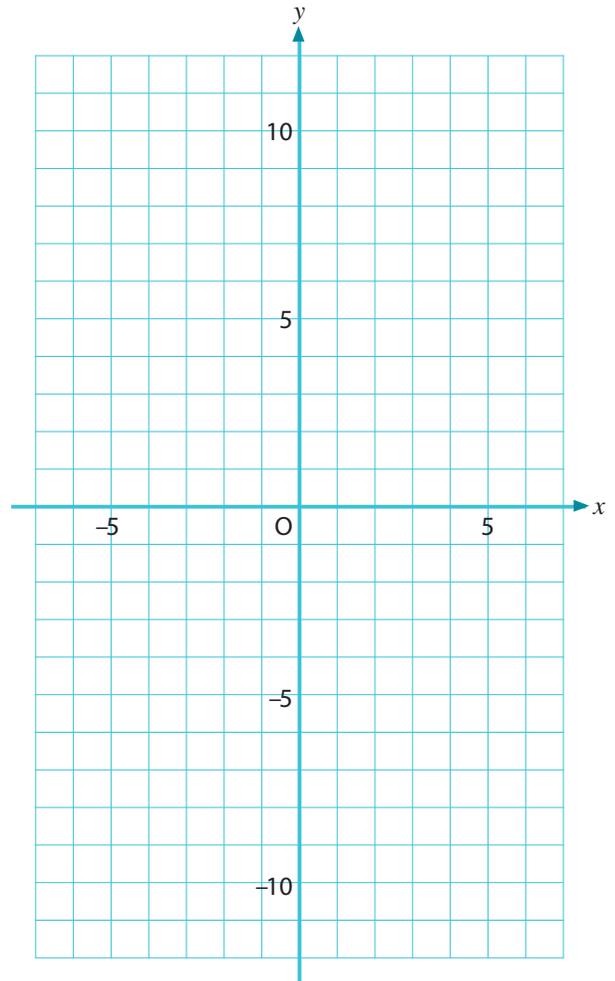
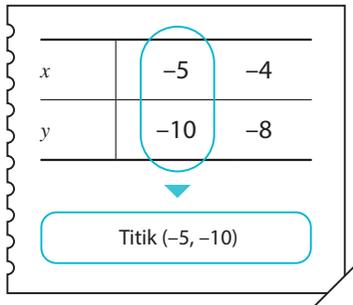
Marilah kita gambar grafik perbandingan senilai dengan menggunakan koordinat.



Kita dapat menggunakan tabel berikut ini untuk menjelaskan fungsi  $y = 2x$ .

$x$	...	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	...
$y$	...	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	...

Gunakanlah pasangan-pasangan nilai-nilai  $x$  dan  $y$  pada tabel di atas sebagai absis dan ordinat, misalnya  $(-5, -10), \dots, (5, 10)$ , kemudian gambarlah titik-titik tersebut.



Soal 4

Tentukan semua nilai  $x$  antara  $-5$  dan  $5$  dengan interval  $0,5$ , kemudian gambarlah titik-titik yang bersesuaian pada gambar di atas.

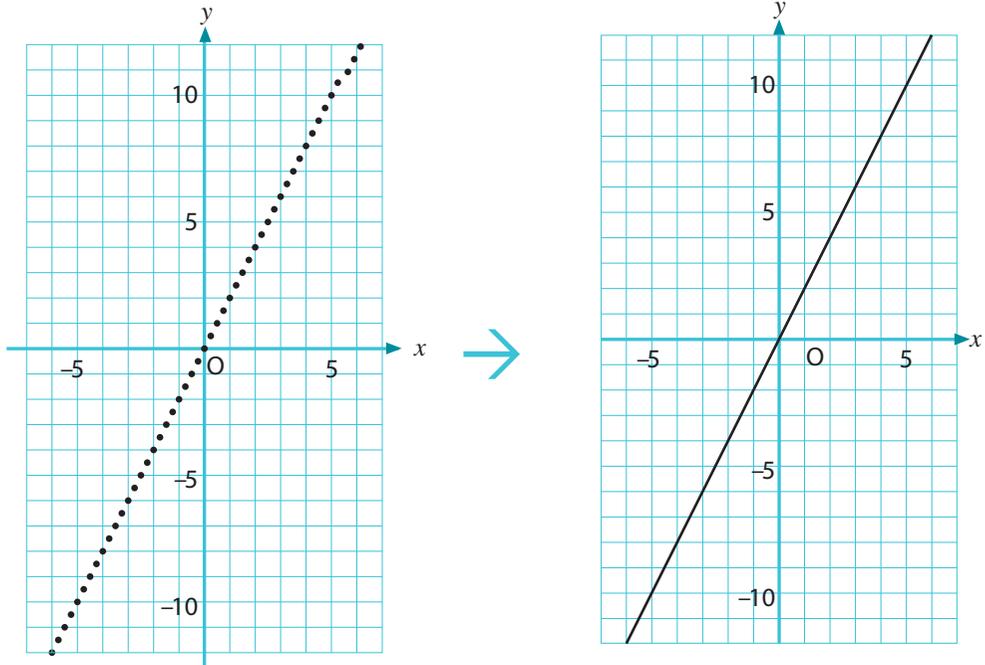
Jika kita menggambar titik-titik semakin banyak, himpunan titik-titik tersebut akan membentuk apa?



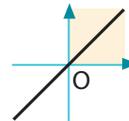
Seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini yang sebelah kiri, jika kita tambah banyaknya titik-titik dengan koordinat merupakan pasangan  $x$  dan  $y$  pada  $y = 2x$ , maka kumpulan titik-titik akhirnya akan membentuk sebuah garis seperti yang ditunjukkan pada gambar di sebelah kanan bawah. Garis ini disebut grafik fungsi  $y = 2x$ .

Berpikir Matematis

Cermati bahwa jika digambar banyak titik-titik yang koordinatnya merupakan pasangan nilai  $x$  dan  $y$ , maka himpunan titik-titik tersebut membentuk sebuah garis.



Grafik untuk perbandingan yang telah dipelajari di Sekolah Dasar berupa gambar di atas sebelah kanan.



Soal 5

Jawablah pertanyaan-pertanyaan tentang fungsi  $y = -2x$  berikut ini.

- (1) Tentukan nilai  $y$  yang bersesuaian dengan nilai  $x$  pada tabel di bawah ini.

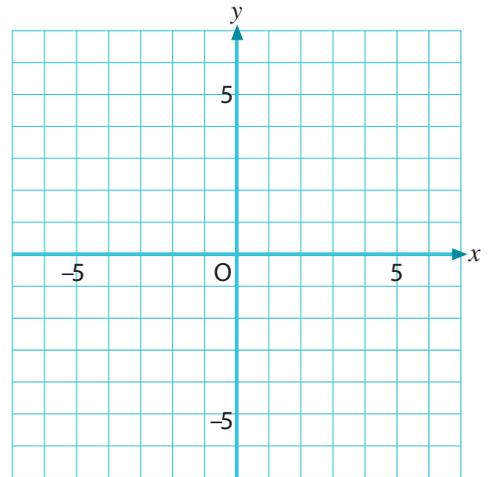
$x$	...	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	...
$y$	...						0						...

- (2) Gambarlah titik koordinatnya yang merupakan pasangan  $x$  dan  $y$  pada tabel di atas.
- (3) Gambarlah grafik dari  $y = -2x$  dengan domain semua bilangan.

## Soal 6

Buatlah tabel yang mengaitkan nilai  $x$  dan  $y$  pada fungsi berikut ini. Gambarlah grafik pada gambar di samping.

- (1)  $y = 3x$
- (2)  $y = -3x$
- (3)  $y = \frac{1}{2}x$
- (4)  $y = -\frac{1}{2}x$



## Soal 7

## Diskusi

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini.

- (1) Pada fungsi  $y = 2x$ , ketika nilai  $x$  bertambah 1, bagaimana perubahan  $y$ ? Gunakan tabel atau grafik untuk menjelaskan jawabanmu.
- (2) Pada fungsi  $y = -2x$ , kerjakan hal yang sama seperti pada soal (1).
- (3) Dalam fungsi  $y = ax$ , apa perbedaannya ketika konstanta perbandingan  $a$  positif? Bagaimana jika  $a$  negatif? Apa persamaannya? Jawablah dengan mengacu pada hasil perhitungan di (1) dan (2) dan juga grafik yang dihasilkan di Soal 6.

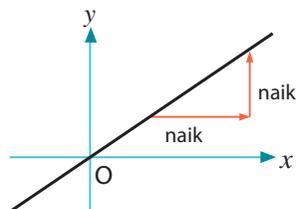
Berdasarkan hasil kajian sejauh ini mengenai grafik perbandingan senilai, kita simpulkan dalam rangkuman berikut ini.

## PENTING

## Grafik Perbandingan Senilai

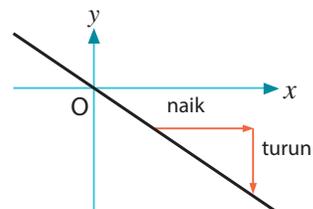
Grafik fungsi  $y = ax$  yang menyatakan perbandingan senilai merupakan garis yang melalui titik pangkal.

- 1 Jika  $a > 0$ , grafik naik ke arah kanan



Jika nilai  $x$  naik, maka nilai  $y$  naik

- 2 Jika  $a < 0$ , grafik turun ke arah kanan

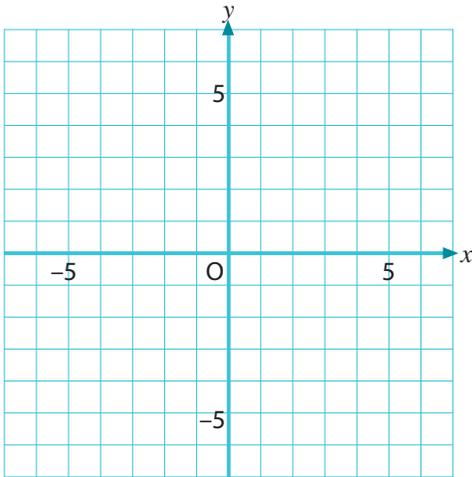
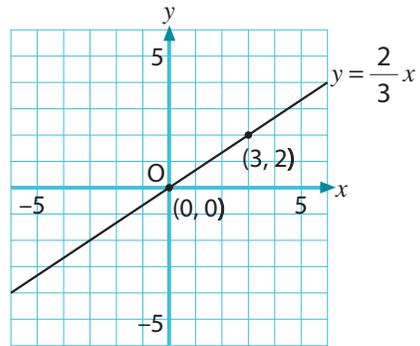


Jika nilai  $x$  naik, maka nilai  $y$  turun

Karena grafik perbandingan senilai merupakan garis yang melalui titik pangkal, maka kita dapat menggambarannya jika kita mengetahui titik pangkal O dan satu titik pada grafik.

**Contoh 1**

Pada fungsi  $y = \frac{2}{3}x$ , ketika  $x = 3, y = 2$ , grafik melalui titik  $(0, 0)$  dan  $(3, 2)$ .



**Soal 8**

Gambarlah grafik fungsi pada gambar di samping menggunakan titik pangkal O dan satu titik lain pada grafik.

(1)  $y = \frac{1}{4}x$                       (2)  $y = -\frac{5}{2}x$

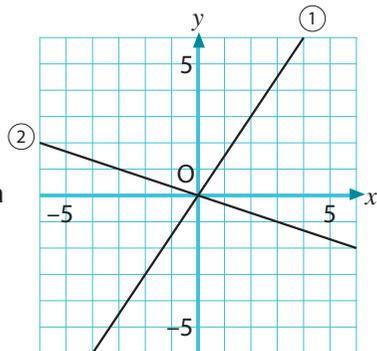
Periksa apakah garis melalui titik-titik yang tepat setelah grafik digambar.



**Soal 9**

Jawablah pertanyaan-pertanyaan tentang grafik di samping ini.

- (1) Pada grafik ① apakah konstanta perbandingan positif atau negatif?
- (2) Hitunglah konstanta perbandingan pada grafik ① dengan mengetahui bahwa grafik melalui titik  $(2, 3)$ , kemudian nyatakanlah  $y$  dalam  $x$  menggunakan persamaan.
- (3) Pada grafik ②, nyatakanlah  $y$  dalam  $x$  menggunakan persamaan. Gunakanlah cara yang diterapkan di (1) dan (2).



Apakah ada hal-hal lain di sekitarmu yang mempunyai hubungan berbanding lurus?

Hlm.149

Dalam perbandingan berbalik nilai, apakah domain dan jangkauan variabel-variabel berupa bilangan negatif, seperti pada perbandingan lurus?

Hlm.141



# Mari Kita Periksa

2

Perbandingan

1

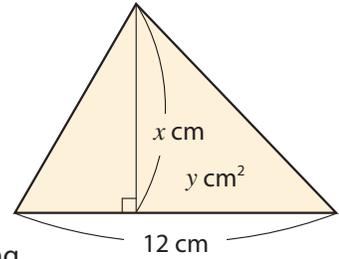
Perbandingan Senilai dan Fungsi

[Hlm.130] Cth. 1

Sebuah segitiga mempunyai alas 12 cm. Misalkan,  $x$  cm menyatakan tinggi dan  $y$  cm<sup>2</sup> adalah luasnya.

Jawablah pertanyaan berikut ini.

- (1) Nyatakanlah  $y$  dalam  $x$  menggunakan persamaan.
- (2) Dapatkah kita menyimpulkan  $y$  berbanding lurus dengan  $x$ ?



2

Menyusun Persamaan Perbandingan Senilai

[Hlm.132] Cth. 2

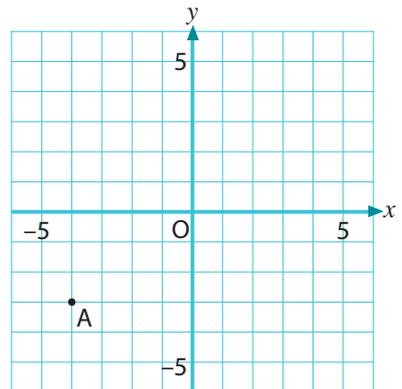
$y$  berbanding lurus dengan  $x$ , dan ketika  $x = 4$ , maka  $y = 12$ . Nyatakanlah  $y$  dalam  $x$  menggunakan persamaan. Jika  $x = -6$  berapakah  $y$ ?

3

Koordinat dan Grafik Perbandingan Senilai

[Hlm.134] S 2  
S 3

Tentukan koordinat titik A pada gambar di samping. Kemudian, gambarlah titik B(3, -1) pada gambar di samping.

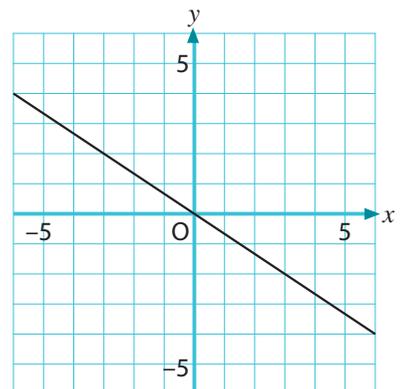


4

Koordinat dan Grafik Perbandingan Senilai

[Hlm.137] S 6

Gambarlah grafik fungsi  $y = -x$ .



5

Koordinat dan Grafik Perbandingan Senilai

[Hlm.138] S 9

Pada grafik di samping, nyatakanlah  $y$  dalam  $x$  menggunakan persamaan.

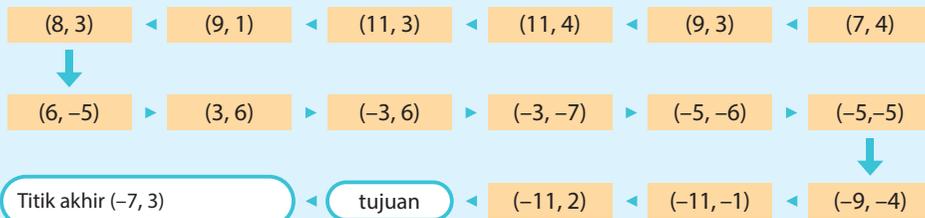
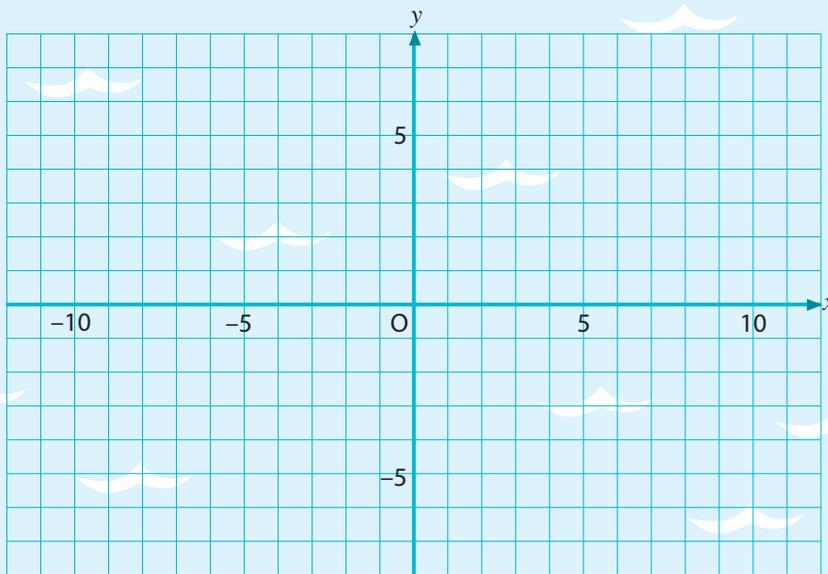
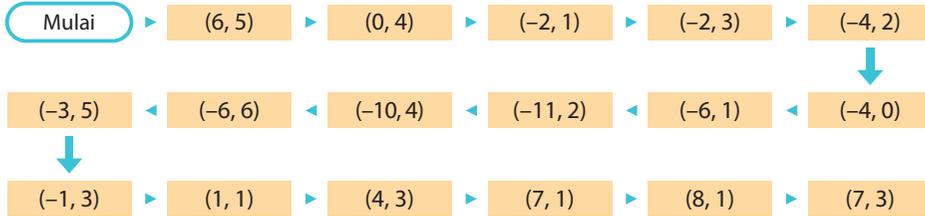


# Cermati

## Menggambar Titik-Titik Koordinat

Pertanyaan

Gambarlah titik-titik berikut ini pada bidang koordinat. Kemudian hubungkan titik-titik tersebut dengan garis secara urut dengan mengikuti tanda panah. Gambar apa yang terbentuk?



Buatlah soal yang serupa dengan soal di atas.

# 3

## Perbandingan Berbalik Nilai

### 1 | Perbandingan Berbalik Nilai dan Persamaan

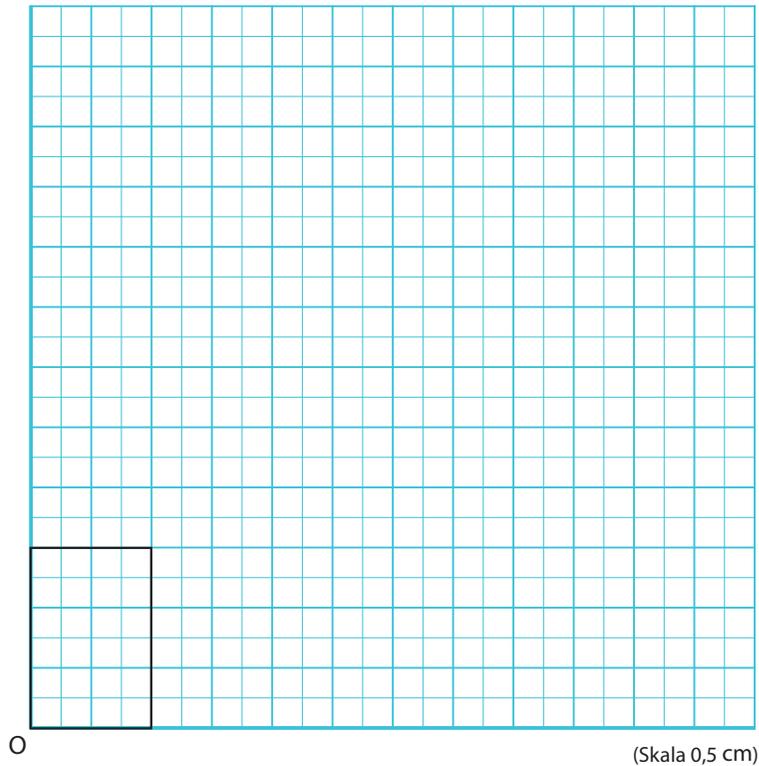
• Tujuan •

Siswa dapat menjelaskan perbandingan berbalik nilai ketika domain dan jangkauan diperluas mencakup bilangan-bilangan negatif.



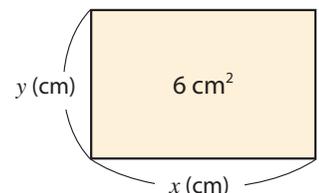
Mari kita cermati hubungan antara panjang secara horisontal dan vertikal dari sebuah empat persegi panjang dengan luas  $6 \text{ cm}^2$ .

- Gambarlah berbagai persegi panjang yang luasnya  $6 \text{ cm}^2$ . Misalkan titik O adalah salah satu titik sudutnya.



- Misalkan panjang horisontal adalah  $x \text{ cm}$  dan panjang vertikal adalah  $y \text{ cm}$ . Gunakan tabel untuk merangkum hubungan antara  $x$  dan  $y$ .

$x \text{ (cm)}$	...	1	2	3	4	5	6	...
$y \text{ (cm)}$	...							...



- Jika nilai  $x$  menjadi 2 kali lipat, 3 kali lipat, ..., bagaimanakah nilai-nilai  $y$  yang bersesuaian?

Karena panjang vertikal kali panjang horisontal sama dengan luas persegi panjang, maka hubungan antara  $x$  dan  $y$  di  pada halaman 141 dapat dinyatakan dalam persamaan berikut ini.

$$xy = 6$$

Karena panjang vertikal sama dengan luas persegi panjang dibagi panjang horisontal, jika kita nyatakan  $y$  dalam  $x$  menggunakan persamaan, maka diperoleh persamaan berikut ini.

$$y = \frac{6}{x}$$

**PENTING**

### Perbandingan Berbalik Nilai

Jika  $y$  adalah fungsi  $x$  dan hubungan antara variabel  $x$  dan  $y$  dapat dinyatakan sebagai

$$y = \frac{a}{x}$$

sehingga kita katakan bahwa  $y$  berbanding terbalik dengan  $x$ .

Perlu diingat bahwa  $a$  adalah konstanta tidak 0, dan  $a$  disebut konstanta perbandingan.

Jika  $y$  berbanding terbalik dengan  $x$ , maka hasil kali  $xy$  tetap. Nilainya merupakan konstanta perbandingan  $a$ .

#### Saya Bertanya

Pada perbandingan berbalik nilai, mengapa  $a$  disebut konstanta perbandingan?

 Hlm.142

Soal 1

Diperlukan  $y$  jam untuk berjalan sejauh 12 km dengan kecepatan  $x$  km per jam. Jawablah pertanyaan berikut ini.

- (1) Gunakan tabel di bawah ini untuk menyajikan hubungan antara  $x$  dan  $y$ .

$x$ (km/jam)	...	1	2	3	4	5	6	...
$y$ (jam)	...	12	6					...

- (2) Nyatakan  $y$  dalam  $x$  menggunakan persamaan.



### Cermati

Pada perbandingan berbalik nilai, mengapa  $a$  disebut konstanta perbandingan?

Persamaan perbandingan berbalik nilai adalah  $y = \frac{a}{x}$ . Persamaan tersebut dapat juga dipandang sebagai  $y = a \times \frac{1}{x}$ . Misalkan  $\frac{1}{x}$  adalah suatu bilangan, maka persamaan tersebut dapat dituliskan bahwa  $y$  berbanding terbalik dengan  $x$ . Dengan kata lain,  $y$  berbanding lurus dengan  $\frac{1}{x}$ ,  $a$  kita sebut sebagai konstanta perbandingan, sebagaimana pada perbandingan senilai.

Soal 2

Untuk pernyataan (1) - (3) nyatakanlah  $y$  dalam  $x$  menggunakan persamaan. Selidikilah apakah  $y$  berbanding terbalik dengan  $x$ .

- (1) Seutas tali sepanjang 18 m dibagi menjadi  $x$  bagian sama panjang. Masing-masing bagian panjangnya  $y$  m.
- (2) Terdapat 500 ml jus buah. Setelah diminum  $x$  ml, sisanya  $y$  ml.
- (3) Sebuah segitiga mempunyai alas  $x$  cm, luasnya  $30 \text{ cm}^2$ , dan tingginya  $y$  cm.

Mari kita cermati perbandingan berbalik nilai ketika domain, jangkauan, dan konstanta perbandingan kita perluas mencakup bilangan negatif.

Soal 3

Pada fungsi  $y = -\frac{6}{x}$ , jawablah pertanyaan berikut ini.

- (1) Gunakanlah tabel berikut ini untuk menyajikan hubungan antara  $x$  dan  $y$ .

$x$	...	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	...
$y$	...							X							...

- (2) Ketika  $x < 0$ , jika nilai  $x$  menjadi 2 kali, 3 kali, ..., bagaimana perubahan nilai-nilai  $y$  yang bersesuaian?

Catatan

Tanda X pada tabel di atas artinya abaikan ketika nilai  $x = 0$ .

Soal 4

Diskusi

Pada fungsi  $y = -\frac{6}{x}$ , jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini.

- (1) Dapatkah kita simpulkan bahwa  $y$  berbanding terbalik dengan  $x$ ? Jelaskan jawabanmu.
- (2) Gunakanlah tabel berikut ini untuk menyimpulkan hubungan antara  $x$  dan  $y$ .

$x$	...	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	...
$y$	...							X							...

- (3) Ketika  $x < 0$ , jika nilai  $x$  menjadi 2 kali, 3 kali, ..., bagaimana perubahan nilai-nilai  $y$  yang bersesuaian? Periksa hasilnya untuk kedua interval  $x > 0$ , dan  $x < 0$ .

Dalam perbandingan berbalik nilai, dimungkinkan konstanta perbandingannya negatif. Fungsi  $y = -\frac{6}{x}$  menunjukkan hubungan perbandingan berbalik nilai dengan konstanta perbandingan  $-6$ .

Soal 5

Dari fungsi-fungsi yang diberikan berikut ini, manakah yang dapat dikatakan  $y$  berbanding terbalik dengan  $x$ ? Jika  $y$  berbanding terbalik dengan  $x$ , hitunglah konstanta perbandingannya.

- (a)  $y = \frac{12}{x}$       (b)  $y = \frac{x}{12}$       (c)  $y = -\frac{4}{x}$       (d)  $xy = -20$

## Menyusun Persamaan Perbandingan Berbalik Nilai

### Contoh 1

$y$  berbanding terbalik dengan  $x$ , dan ketika  $x = 12$ , maka  $y = 6$ . Nyatakanlah  $y$  dalam  $x$  menggunakan persamaan. Berapa nilai  $y$  ketika  $x = 9$ ?

### Penyelesaian

Karena  $y$  berbanding terbalik dengan  $x$ , jika  $a$  adalah konstanta perbandingan, maka

$$y = \frac{a}{x}$$

Ketika  $x = 12$  dan  $y = 6$ , dengan substitusi nilai-nilai ke dalam persamaan, maka

$$6 = \frac{a}{12}$$

$$a = 72$$

Substitusikan nilai  $a = 72$  pada persamaan awal, sehingga diperoleh

$$y = \frac{72}{x}$$

Substitusi  $x = 9$  ke dalam persamaan di atas, diperoleh

$$\begin{aligned} y &= \frac{72}{9} \\ &= 8 \end{aligned}$$

Jawab:  $y = 8$

### Soal 6

Ketika  $y$  berbanding terbalik dengan  $x$ , nyatakanlah  $y$  dalam  $x$  menggunakan persamaan pada kasus (1) dan (2). Kemudian, nyatakanlah  $y$  dalam  $x$  menggunakan persamaan. Tentukan nilai  $y$  jika  $x = -3$ .

- (1) jika  $x = 2$ , maka  $y = 9$                       (2) jika  $x = 6$ , maka  $y = -4$

### Soal 7

Sebuah tangki diisi air selama 1 jam dengan kecepatan 4 ℓ per menit. Jawablah pertanyaan berikut ini.

- (1) Berapa liter air dapat dituang dalam tangki?
- (2) Jika diperlukan  $y$  menit untuk mengisi penuh tangki dengan kecepatan  $x$  ℓ per menit, nyatakanlah  $y$  dalam  $x$  menggunakan persamaan.
- (3) Jika kita mengisi air dengan kecepatan 5 ℓ per menit, berapa menit dibutuhkan untuk mengisi penuh tangki?



Sekarang kita dapat memahami perbandingan berbalik nilai dengan domain dan jangkauan diperluas mencakup bilangan negatif.

Bagaimana dengan grafik perbandingan berbalik nilai?

Hlm.145



## 2 | Grafik Perbandingan Berbalik Nilai

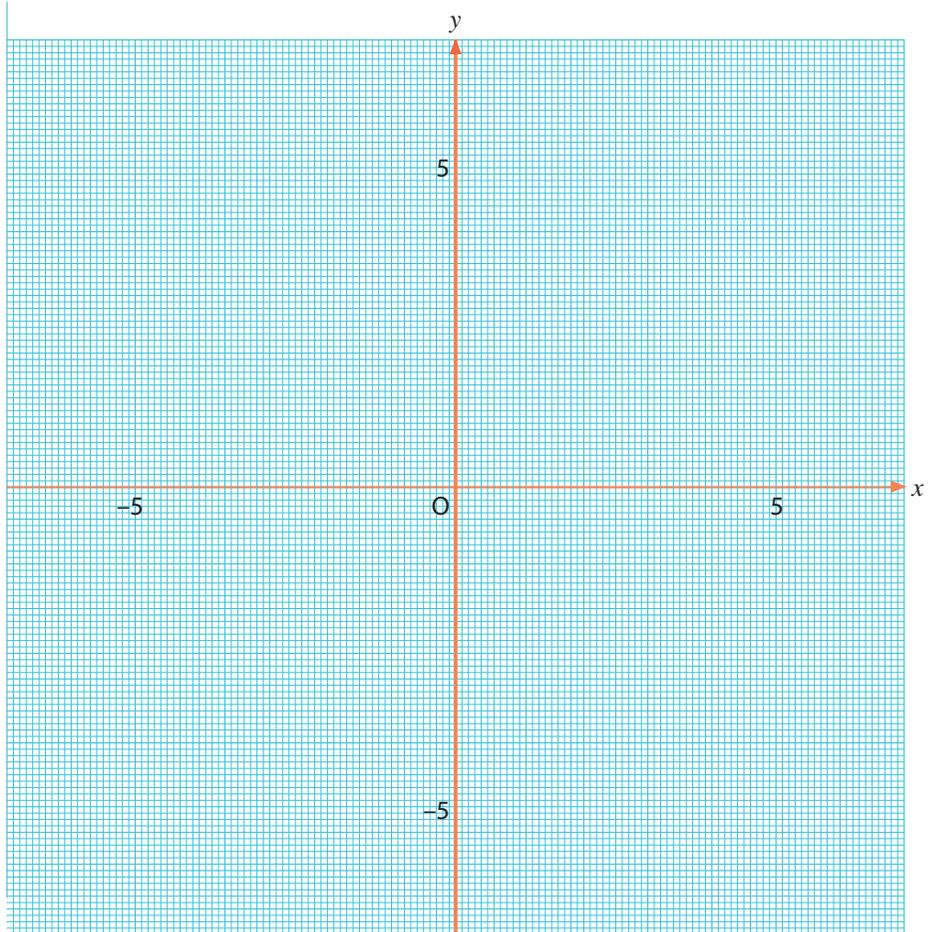
•Tujuan•

Siswa memahami grafik perbandingan berbalik nilai menggunakan koordinat.



Pada fungsi  $y = \frac{6}{x}$ , untuk titik-titik dengan absis  $x$  dan ordinat  $y$  pada tabel berikut ini, gambarlah titik-titik tersebut pada gambar berikut ini.

$x$	...	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	...
$y$	...	-1	-1.2	-1.5	-2	-3	-6	X	6	3	2	1,5	1,2	1	...



Soal 1

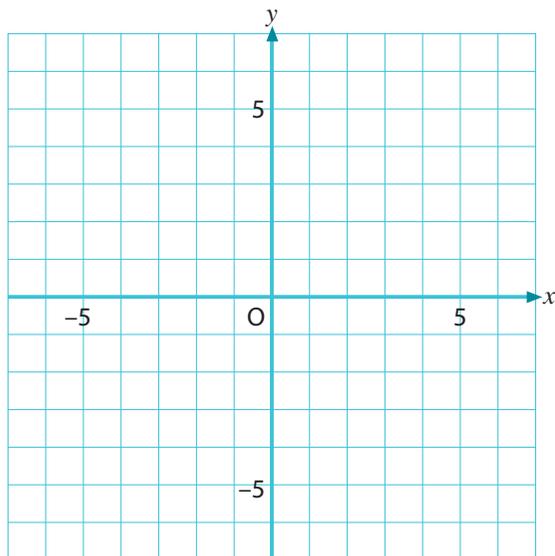
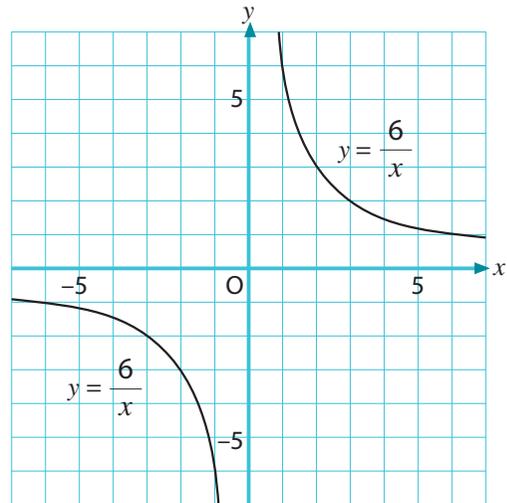
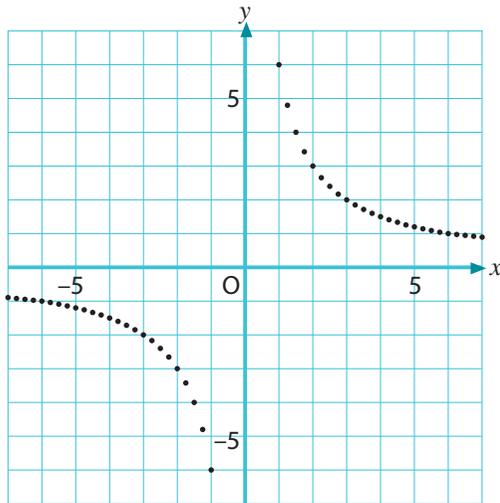


Pada  tentukanlah nilai-nilai  $x$  antara  $-6$  dan  $6$  dengan interval  $0,5$ , dan gambarlah titik yang bersesuaian pada gambar di atas.

Seperti ditunjukkan pada gambar di kiri bawah, jika kita menambahkan banyaknya titik-titik dengan absis  $x$  dan ordinat  $y$  dari persamaan  $y = \frac{6}{x}$ , maka himpunan titik-titik pada akhirnya akan membentuk dua kurva halus seperti yang ditunjukkan di gambar kanan bawah.

Kurva-kurva tersebut merupakan grafik fungsi  $y = \frac{6}{x}$ .

Pasangan kurva seperti itu disebut *hiperbola*.



**Soal 2**

Pada grafik fungsi  $y = -\frac{6}{x}$ , buatlah tabel yang bersesuaian dengan nilai  $x$  dan  $y$ , kemudian gambarlah pada gambar di samping kiri.

**Saya Bertanya**

Apa yang terjadi jika kita memperpanjang grafik hiperbola?

Hlm.147

**Soal 3**

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini untuk fungsi  $y = \frac{6}{x}$  dan  $y = -\frac{6}{x}$

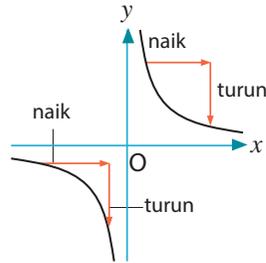
- (1) Ketika  $x > 0$ , apakah nilai  $y$  naik jika nilai  $x$  bertambah? Ataupun turun?
- (2) Selidiki seperti pertanyaan (1) untuk  $x < 0$ .

PENTING

### Grafik Perbandingan Berbalik Nilai

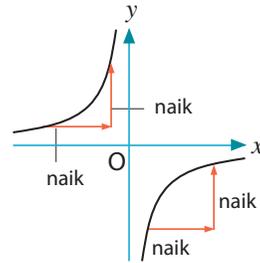
Grafik fungsi  $y = \frac{a}{x}$  yang menyatakan perbandingan berbalik nilai adalah kurva berbentuk hiperbola seperti ditunjukkan pada gambar berikut ini.

1 Ketika  $a > 0$



Untuk domain  $x > 0$  dan  $x < 0$ , ketika nilai  $x$  naik, maka nilai  $y$  turun.

2 Ketika  $a < 0$



Untuk domain  $x > 0$  dan  $x < 0$ , ketika nilai  $x$  naik, maka nilai  $y$  naik



Grafik fungsi perbandingan berbalik nilai berbentuk hiperbola, berbeda dengan grafik perbandingan senilai.

Adakah hal-hal di sekeliling kita yang mempunyai hubungan berbanding terbalik?

Hlm.149



### Cermati

#### Apa yang Terjadi Jika Kita Memperpanjang Grafik Hiperbola?

Untuk fungsi  $y = \frac{6}{x}$

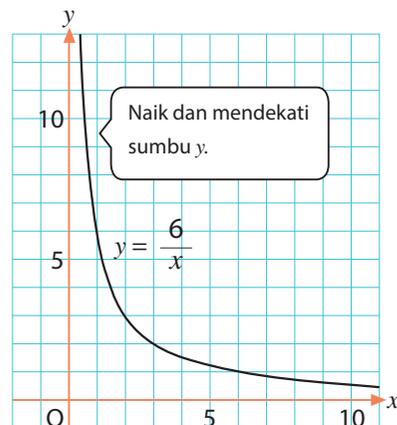
ketika  $x = 0,1$ , maka  $y = 60$

ketika  $x = 0,01$ , maka  $y = 600$

ketika  $x = 0,001$ , maka  $y = 6.000$

⋮

Ketika  $x > 0$ , jika nilai  $x$  mendekati 0, maka nilai  $y$  membesar tanpa batas. Jadi, kita katakan grafik naik tak terhingga dan mendekati sumbu  $y$ .



Ketika nilai  $x$  naik seperti  $x = 10, 100, 1.000, 10.000, \dots$ , maka apa yang dapat kita simpulkan dari grafik perbandingan berbalik nilai tersebut?

# Mari Kita Periksa

3

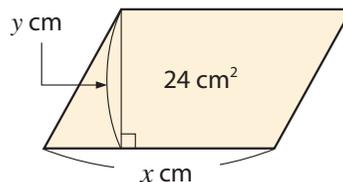
Perbandingan Berbalik Nilai

1

Perbandingan Berbalik Nilai dan Persamaan

[Hlm.142] 5 1

Sebuah jajargenjang mempunyai alas  $x$  cm dan luas  $24 \text{ cm}^2$ . Jika tingginya adalah  $y$  cm, jawablah pertanyaan berikut ini.



- (1) Gunakanlah tabel berikut ini untuk merangkum hubungan antara  $x$  dan  $y$ .

$x$ (cm)	...	2	3	4	5	6	8	12	...
$y$ (cm)	...	12							...

- (2) Nyatakanlah  $y$  dalam  $x$  menggunakan persamaan.  
 (3) Dapatkah disimpulkan bahwa  $y$  berbanding terbalik dengan  $x$ ?

2

Menyusun Persamaan Perbandingan Berbalik Nilai

[Hlm.144] Cth. 1

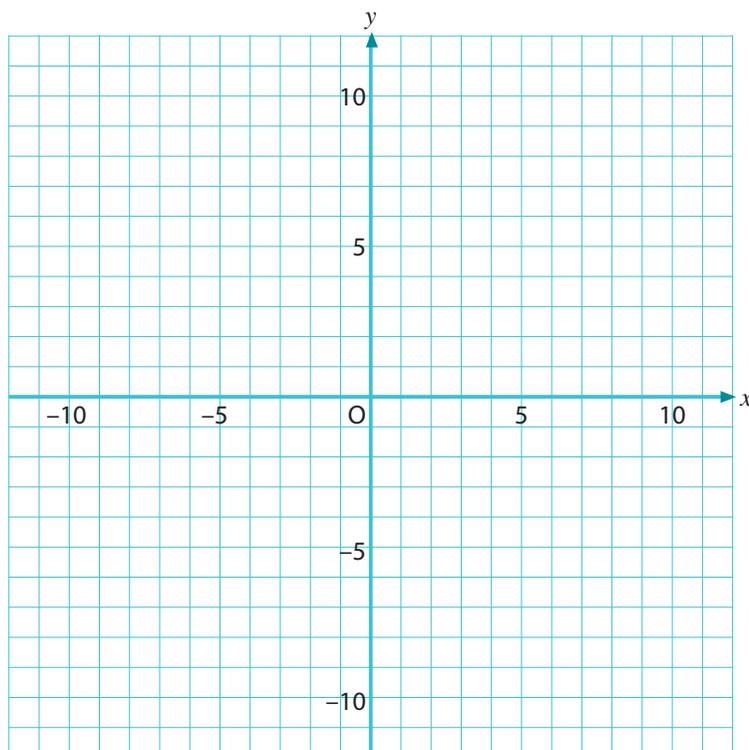
$y$  berbanding terbalik dengan  $x$ , ketika  $x = -2$ , maka  $y = 9$ . Nyatakanlah  $y$  dalam  $x$  menggunakan persamaan. Hitunglah nilai  $y$  ketika  $x = 6$ .

3

Grafik Perbandingan Berbalik Nilai

[Hlm.146] 5 2

Gambarlah grafik fungsi  $y = \frac{12}{x}$  pada gambar di bawah ini.



# 4

## Menerapkan Perbandingan Senilai dan Perbandingan Berbalik Nilai

### 1 Menerapkan Perbandingan Senilai dan Perbandingan Berbalik Nilai

• Tujuan •

Siswa mampu mengidentifikasi hal-hal di sekitarnya yang mempunyai hubungan perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai.

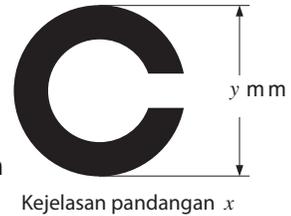
[ Kegiatan Matematika ]



Ketika periksa mata digunakan papan tulisan yang ditunjukkan di halaman 150. Uji penglihatan seperti ini menggunakan gambar serupa cincin yang memiliki celah, yang disebut Landolt C. Marilah kita cari pasangan besaran yang berubah bersama-sama pada papan tulisan.

1

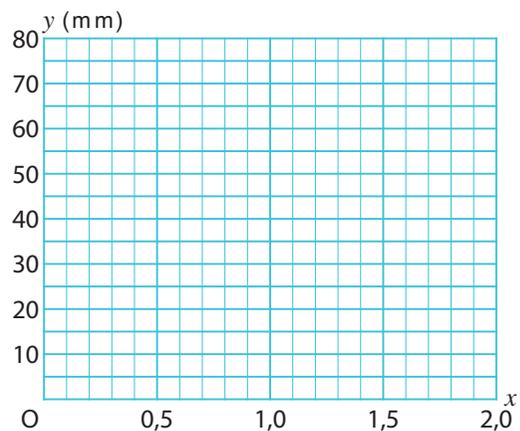
Jika  $x$  menyatakan kejelasan pandangan dan  $y$  sebagai garis tengah bagian luar cincin, marilah kita selidiki hubungan antara  $x$  dan  $y$ . Pada halaman sebelah, ukurlah garis tengah cincin bagian luar, dan rangkumlah menggunakan tabel berikut ini.

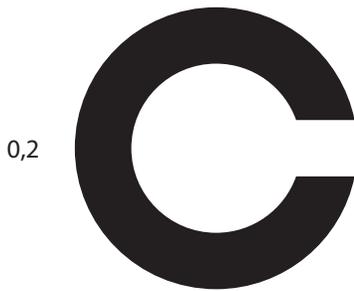


$x$ kejelasan pandangan	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
$y$ garis tengah bagian luar						
	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,5

2

Pada tabel di atas, apa hubungan antara tingkat kejelasan pandangan  $x$  dengan garis tengah bagian luar  $y$ ? Gambarlah grafik pada gambar di samping ini. Kemudian nyatakanlah hubungan antara  $x$  dan  $y$  dalam persamaan.

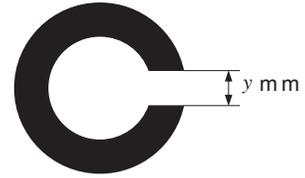




※ Untuk 5 m

3

Jika tingkat kejelasan pandangan  $x$  dan lebar celah cincin adalah  $y$  mm, apa hubungan antara  $x$  dan  $y$ ? Selidiki seperti pada 1, 2

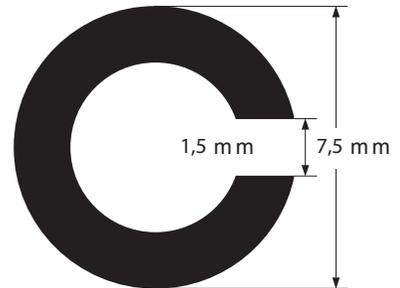


Kejelasan pandangan  $x$

4

Marilah kita hitung garis tengah bagian luar dan lebar celah Landolt C yang digunakan untuk mengukur pandangan 0,05.

Landolt C menjadi standar dalam *International Congress of Ophthalmology* 1909. Topik bagaimana mendigitalisasi pandangan dibahas pada kongres. Ditetapkan bahwa jika seseorang melihat Landolt C dengan garis tengah bagian luar 7,5 mm dan lebar celah 1,5 mm dari jarak 5m, maka kejelasan pandangan adalah 1,0”.



Mari Mencoba

Mari kita uji tingkat kejelasan pandangan dengan 1 Landolt C yang memiliki garis tengah luar 7,5 mm. Ketika melihat objek, jika jaraknya menjadi 2 kali, 3 kali, ..., maka ukuran objek menjadi  $\frac{1}{2}$  kali,  $\frac{1}{3}$  kali, ... Cermati pertanyaan-pertanyaan berikut ini.

- (1) Jika kita ingin menyelidiki apakah tingkat kejelasan pandangan kita mencapai 2,0, seberapa jauh kita berdiri? Bagaimana dengan tingkat kejelasan pandangan 0,5?
- (2) Jika jarak berdiri untuk mengukur kejelasan pandangan  $x$  adalah  $y$  m, jelaskan hubungan antara  $x$  dan  $y$ .

Menurut saya, dengan menggunakan tabel atau grafik akan menjadi lebih jelas.



### Contoh 1

Sebuah benda seni terbuat dari kawat seberat 80 gram. Segulung kawat sejenis beratnya 54 gram dan panjangnya 3 m. Berapakah panjang kawat yang dipakai untuk membuat benda seni tersebut?



Sumber: Billo.net

### Cara

- ① Membentuk persamaan berdasarkan yang diketahui, yaitu panjang kawat berbanding lurus dengan beratnya.
- ② Gunakan kalimat perbandingan untuk menyatakan berat dan panjang kawat.

### Penyelesaian

Karena berat kawat berbanding lurus dengan panjangnya, jika panjangnya  $x$  m dan beratnya adalah  $y$  g, maka  $y = ax$   
Ketika  $x = 3$ ,  $y = 54$ .  
Substitusikan nilai-nilai tersebut pada persamaan diperoleh  $54 = a \times 3$ , menghasilkan  $a = 18$ . Jadi, substitusi  $y = 81$  pada persamaan diperoleh  $x = 4,5$ .

Jawab: 4,5 m

Misalkan panjang kawat adalah  $x$  m, maka,

$$3 : x = 54 : 81$$

$$54x = 243$$

$$x = 4,5$$

Jawab: 4,5 m

### Soal 1

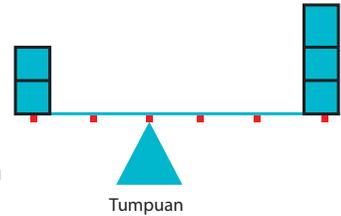
Sebuah perusahaan mampu memproduksi 5 gulung tisu kamar mandi dari 30 kotak susu bekas. Jika  $y$  gulung dihasilkan dari  $x$  kotak susu bekas, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini.

- (1) Nyatakanlah hubungan antara  $x$  dan  $y$  dalam persamaan.
- (2) Berapa gulung tisu dapat dibuat oleh perusahaan tersebut dari 132 kotak susu bekas?





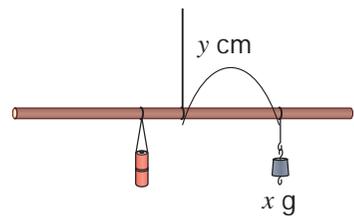
Gambar di samping ini menunjukkan satuan percobaan pada tuas seperti yang telah kita pelajari di Sekolah Dasar. Bagaimana prinsip “berat” dan “jarak dari titik tumpu” antara bagian kanan dan kiri?



### Contoh 2

Sebuah timbangan ditunjukkan pada gambar di sebelah kanan. Sebuah baterai digantung di salah satu sisi dan anak timbangan di sisi lainnya. Jarak baterai ke titik tumpu selalu tetap.

Apabila baterai diganti dengan berat yang berbeda maka jarak anak timbangan ke titik tumpu disesuaikan sedemikian hingga seimbang. Ketika anak timbangan diteliti, hubungan antara berat  $x$  g dan jarak ke titik tumpu  $y$  cm, kita peroleh tabel di bawah ini.



$x$ (g)	10	20	30	40	50
$y$ (cm)	30	15	10	7,5	6

Dari tabel di atas, hasil kali  $x$  dengan  $y$  yang bersesuaian adalah tetap. Jadi,  $y$  berbanding terbalik dengan  $x$ .

### Soal 2

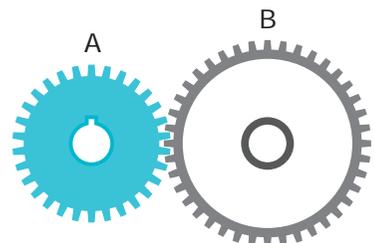
Jawablah pertanyaan terkait Contoh 2 berikut ini.

- (1) Nyatakanlah hubungan antara  $x$  dan  $y$  dalam persamaan.
- (2) Ketika menggantung anak timbangan seberat 60 g pada sebelah kanan titik tumpu, berapa cm jarak anak timbangan tersebut dari titik tumpu agar seimbang?
- (3) Jika menggantung anak timbangan sejauh 12 cm dari titik tumpu, berapa g beratnya?

### Soal 3

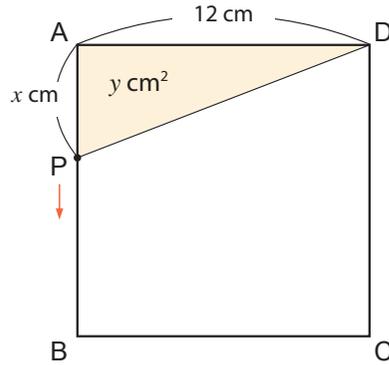
Seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini, ada dua gerigi A dan B yang berputar saling berkait. A memiliki 30 gigi dan berputar 6 kali per detik. Untuk gerigi B, kita bisa memasang beberapa gerigi yang cocok.

- (1) Jika gerigi B memiliki 60 gigi, berapa kali B berputar dalam satu detik?
- (2) Jika banyaknya gigi B adalah  $x$  dan jumlah putaran dalam satu detik adalah  $y$ , nyatakanlah hubungan antara  $x$  dan  $y$  dalam persamaan.



Contoh 3

Diketahui sebuah persegi ABCD seperti ditunjukkan pada gambar di samping ini. Titik P bergerak dari titik A sepanjang sisi AB. Jika AP adalah  $x$  cm dan luas segitiga APD adalah  $y$  cm<sup>2</sup>, dapatkah disimpulkan bahwa  $y$  berbanding lurus dengan  $x$ ? Atau dapatkah disimpulkan  $y$  berbanding terbalik dengan  $x$ ?



Penyelesaian

Luas segitiga APD adalah

$$y = \frac{1}{2} \times x \times 12$$

Jadi,  $y = 6x$

Karena persamaan merupakan perbandingan langsung, maka  $y$  berbanding lurus dengan  $x$ .

Jawab:  $y$  berbanding lurus dengan  $x$

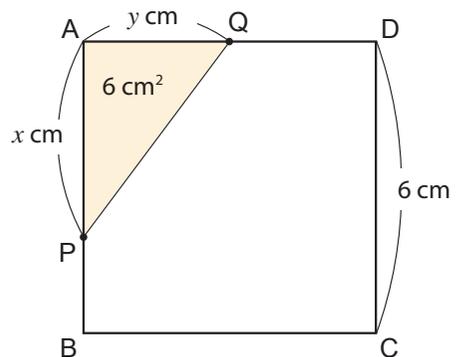
Soal 4

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini berdasarkan Contoh 3.

- (1) Hitunglah luas segitiga APD jika P bergerak 5 cm dari A.
- (2) Tentukan domain dan jangkauan.

Soal 5

Diberikan sebuah persegi ABCD seperti ditunjukkan pada gambar di samping ini. Titik P bergerak dari titik A sepanjang sisi AB. Titik Q bergerak dari titik A sepanjang sisi AD sedemikian hingga luas APQ sama dengan 6 cm<sup>2</sup>. Jika AP adalah  $x$  cm dan AQ adalah  $y$  cm, jawablah pertanyaan berikut ini.

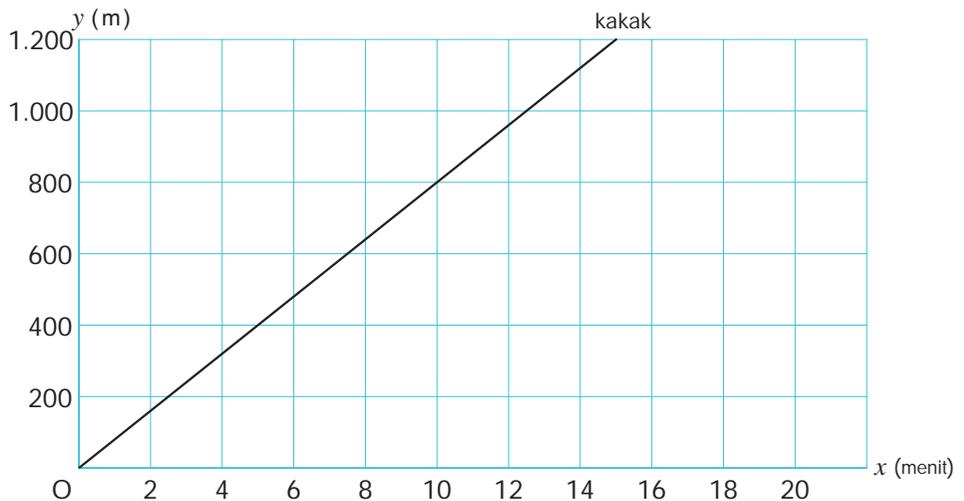


- (1) Nyatakanlah hubungan antara  $x$  dan  $y$  dalam persamaan.
- (2) Dapatkah disimpulkan  $y$  berbanding lurus dengan  $x$ ? Atau dapatkah disimpulkan  $y$  berbanding terbalik dengan  $x$ ?
- (3) Tentukan domain dan jangkauan.

## Penerapan Grafik

### Contoh 4

Dua bersaudara berangkat dari rumah bersama-sama menuju stasiun kereta yang jaraknya 1.200 m. Untuk setiap anak,  $y$  adalah jarak yang telah ditempuh  $x$  menit setelah berangkat. Grafik di bawah ini menunjukkan hubungan antara  $x$  dan  $y$  untuk anak yang lebih tua (kakak). Hitunglah kecepatan berjalan kakak.



### Penyelesaian

Berdasarkan gambar di atas, kakak berjalan 800 m dalam waktu 10 menit karena  $(\text{Jarak}) : (\text{Waktu}) = (\text{Kecepatan})$ .

$$800 : 10 = 80$$

Jadi, kecepatan kakak adalah 80 m per menit.

Jawab: 80 m per menit

### Soal 6

Jawablah pertanyaan berikut ini berdasarkan Contoh 4.

- (1) Untuk kakak, nyatakanlah hubungan antara  $x$  dan  $y$  dalam persamaan.
- (2) Gambarlah grafik yang menyatakan hubungan antara  $x$  dan  $y$  untuk adik yang berjalan dengan kecepatan 60 m per menit. Kemudian, nyatakanlah hubungan antara  $x$  dan  $y$  dalam persamaan.
- (3) Berapa menit waktu yang diperlukan adik untuk sampai di stasiun?
- (4) Ketika kakak sampai stasiun, berapa jarak kakak dari adiknya?



Mari Mencoba

Pada Contoh 4, gambarlah grafik yang menunjukkan hubungan  $x$  dan  $y$  untuk adik jika dia berjalan dengan kecepatan 100 m per menit. Kemudian, buatlah soal berdasarkan grafik tersebut dan juga grafik untuk kakak.

1

Penerapan Perbandingan Senilai Perbandingan Berbalik Nilai

[ Hlm.152 ] Cth. 1

Ketika menimbang berat 20 paku yang sejenis, hasilnya adalah 50 gram. Jika berat  $x$  paku adalah  $y$  gram, jawablah pertanyaan berikut ini.

- (1) Nyatakanlah hubungan antara  $x$  dan  $y$  dalam persamaan.
- (2) Berapa berat dari 300 paku jenis ini?



Sumber: <https://cf.shopee.com.my/file/341220c576050b8e409fb1432ff8c7b8>



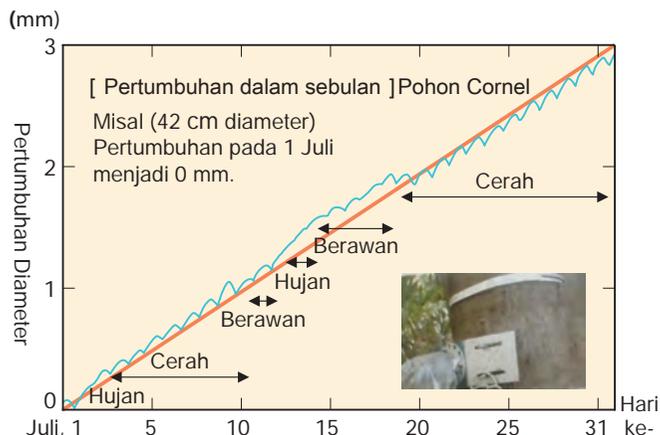
### Cermati

## Perbandingan yang Terjadi pada Pertumbuhan Sebatang Pohon

Ketika batang pohon tumbuh lambat, kita tidak dapat langsung menyatakan berdasarkan tampilannya apakah pohon ini tumbuh atau tidak. Untuk mengukur pertumbuhan ketebalan batang, kita perlu kertas aluminium yang dililitkan dengan karet mengelilingi batang, seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini. Pertumbuhan batang pohon dapat diukur berdasarkan selisih lebar antara dua ujung kertas.

Grafik berikut ini menunjukkan ketebalan suatu pohon di bulan Juli. Berdasarkan grafik, meskipun ada perbedaan pertumbuhan berdasarkan cuaca, secara umum grafik hampir menyerupai garis lurus. Dapat dilihat bahwa pertumbuhan batang kira-kira 0,1 mm per hari.

Meskipun pertumbuhan batang tergantung pada musim, cuaca, dan usia pohon, kita dapat menganggap bahwa pertumbuhan ketebalan batang hampir berbanding lurus dengan waktu (banyaknya hari).



## Gagasan Utama

1

Isilah .

- (1) Ketika sepasang variabel  $x$  dan  $y$  berubah bersama-sama, dan untuk setiap nilai  $x$  yang ditetapkan terdapat tepat satu nilai  $y$ , kita katakan bahwa  $y$  adalah  dari  $x$ .
- (2) Pada fungsi yang dinyatakan sebagai  $y = -3x$ , ketika nilai  $x$  naik, maka nilai  $y$  yang bersesuaian .
- (3) Fungsi  $y = \frac{12}{x}$  yang menyatakan perbandingan terbalik, konstanta 12 disebut .

2

Untuk fungsi-fungsi berikut ini, nyatakanlah hubungan antara  $x$  dan  $y$  dalam persamaan. Hitunglah nilai  $y$  ketika  $x = 4$ .

- (1)  $y$  berbanding lurus dengan  $x$ , dan ketika  $x = 6, y = 9$ .
- (2)  $y$  berbanding lurus dengan  $x$ , dan ketika  $x = -2, y = 2$ .

3

Ketika berjalan di jalur pendakian dengan kecepatan 3 km per jam, jarak yang ditempuh adalah  $y$  km dalam waktu  $x$  jam. Jawablah pertanyaan berikut ini.

- (1) Nyatakanlah hubungan antara  $x$  dan  $y$  dalam persamaan.
- (2) Tentukan jangkauan jika  $0 \leq x \leq 4$ .

4

Ketika sebuah tabung kecil dicelupkan dalam air, permukaan air dalam tabung naik lebih tinggi dibandingkan permukaan air di luar tabung. Misalkan ketinggian permukaan air di dalam tabung naik  $y$  mm jika garis tengah tabung  $x$  mm, tabel berikut ini menunjukkan hubungan antara  $x$  dan  $y$ .

Diameter $x$ (mm)	...	1	2	4	7	14	...
Tinggi $y$ (mm)	...	28	14	7	4	2	...

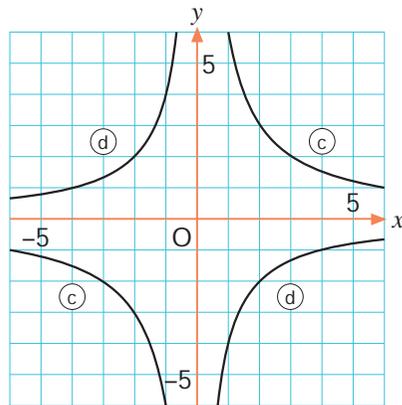
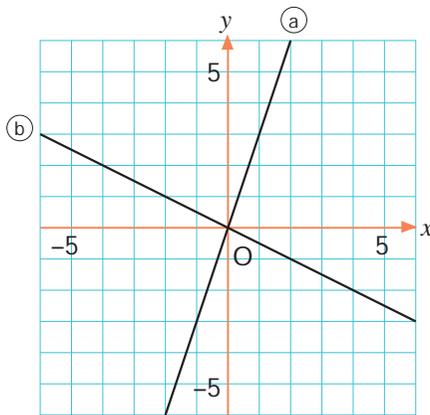


- (1) Nyatakanlah hubungan antara  $x$  dan  $y$  dalam persamaan.
- (2) Berapa mm kenaikan permukaan air di dalam tabung ketika garis tengah tabung 0,5 mm?

- 5 Mira menyatakan “perbandingan berbalik nilai merupakan suatu hubungan dimana ketika salah satu besaran naik, maka besaran lain turun.” Apakah pernyataan tersebut benar? Jika salah, jelaskan dan berikan contoh.

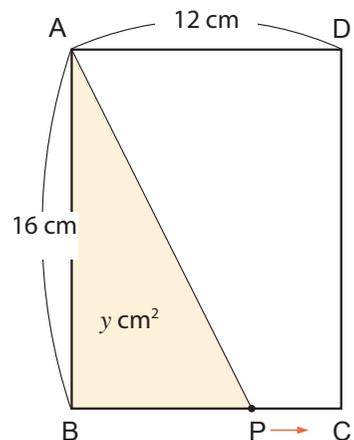
## Penerapan

- 1 Untuk garis (a) - (d) pada gambar di bawah ini apakah merupakan perbandingan lurus atau perbandingan terbalik? Untuk masing-masing, tentukan konstanta perbandingannya, dan nyatakanlah hubungan antara  $x$  dan  $y$  dalam persamaan.



- 2 Sebuah persegi panjang ABCD ditunjukkan pada gambar di samping ini. Titik P bergerak sepanjang sisi BC dari B ke C dengan kecepatan 2 cm per detik. Misalkan luas segitiga ABP adalah  $y$  cm<sup>2</sup> setelah P bergerak  $x$  detik. Jawablah pertanyaan berikut ini.

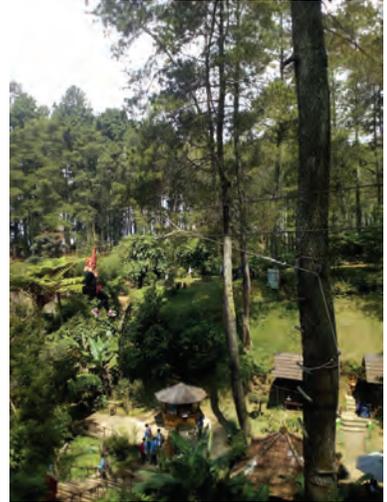
- (1) Hitung luas  $y$  cm<sup>2</sup> dari segitiga ABP setelah P bergerak selama 3 detik.
- (2) Nyatakanlah hubungan antara  $x$  dan  $y$  dalam persamaan.
- (3) Tentukanlah domain dan jangkauannya.



## Penerapan Praktis

- 1 Gerakan daur ulang barang bekas menjadi barang yang dapat dimanfaatkan kembali dapat membantu kelestarian lingkungan hidup. Sampah dapat diolah menjadi pupuk yang bermanfaat bagi petani, seperti yang dilakukan berbagai komunitas di Indonesia. Di Jepang ada suatu gerakan namanya Eco Cap Movement yang giat melakukan kegiatan daur ulang. Salah satunya adalah mendaur ulang tutup botol minuman untuk membantu anak-anak di negara berkembang. Untuk setiap 430 tutup yang terkumpul, dana sebesar 10 ribu rupiah didonasikan untuk membantu vaksinasi. Di salah satu sekolah, tutup botol minuman dikumpulkan dari siswa dan guru, lalu disetor ke agen Eco Cap Movement.

- (1) Bagaimana kita memperkirakan banyaknya tutup botol yang dikumpulkan di sekolah tersebut tanpa menghitung satu demi satu? Jelaskan cara dan alasanmu.
- (2) Vaksin untuk satu anak harganya 20 ribu rupiah. Jika banyaknya tutup botol adalah  $x$  dan banyaknya anak yang menerima vaksinasi dari hasil donasi adalah  $y$ , nyatakanlah hubungan antara  $x$  dan  $y$  dalam persamaan.



Sumber: Dokumen Puskurbuk

Pekerjaan terkait

[ organisasi sukarelawan, doktor ]

# Seberapa Jauhkah Pusat Gempa?

Jika terjadi gempa, biasanya didahului guncangan kecil yang diikuti guncangan besar. Periode waktu antara terjadinya gempa kecil ke gempa besar disebut Tremor awal. Tremor awal ini berhubungan erat dengan jarak dari pusat gempa.



Kerusakan akibat gempa  
Sumber: liputan6.com



Tabel di samping ini menunjukkan durasi tremor awal  $x$  (detik) dan jarak dari pusat gempa  $y$  (km) dari 7 tempat pemantauan pada Gempa Niigata yang terjadi 23 Oktober 2004. Berdasarkan tabel tersebut, selidiki hubungan antara  $x$  dan  $y$ .

Titik Observasi	Durasi tremor awal (detik)	Jarak dari pusat gempa (km)
Yunotani	2,62	19,7
Shitada	5,25	39,4
Kamikawa	6,83	51,2
Yugiwa	7,62	57,1
Kamo	6,88	51,6
Kawanishi	3,35	25,1
Yahiko	8,33	62,5



Durasi tremor awal adalah tepat 2,15 detik di Nagaoka. Berapa jaraknya dari pusat gempa?

Hampir tidak mungkin mengamati gempa di depan mata. Omori Fusakichi (1868-1923) mengerahkan upaya menjawab pertanyaan besar “Bagaimana menentukan pusat gempa?” Beliau menerbitkan “Rumus Omori” pada tahun 1919 (Taisho 7), yang memberikan rumus bagaimana menghitung jarak dari pusat gempa berdasarkan durasi tremor awal. Sekarang, penelitiannya digunakan untuk sistem peringatan awal terjadinya gempa.



Omori Fusakichi  
Sumber: writeopinion.com