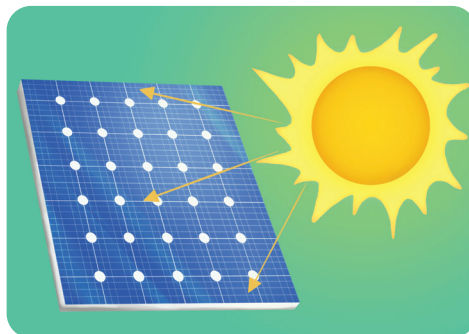


## Ayo Bersiap Belajar!

Dalam kehidupan sehari-hari, kita selalu menggunakan energi listrik misalnya untuk sumber penerangan dan penghasil gerak. Panel surya merupakan salah satu sumber energi listrik. Untuk menganalisis apakah manfaat panel surya sepadan dengan biaya yang dikeluarkan, kalian dapat menggunakan konsep dari sistem persamaan linear dua variabel yang akan kalian pelajari pada bab ini. Hal ini akan kalian temukan pada proyek halaman 37. Sistem persamaan linear dua variabel dapat digunakan untuk memodelkan dan memecahkan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan perdagangan, investasi, dan kecepatan. Selain itu, pada bagian matematika dan sains halaman 10, kalian akan mengetahui bagaimana persamaan linear dua variabel dapat digunakan untuk memodelkan hubungan antara peregangan pegas dari neraca pegas dan berat beban. Untuk itu, ayo semangat belajar sistem persamaan linear dua variabel!



Gambar 1.1 Panel Surya

### A. Persamaan Linear Dua Variabel

Kalian telah mempelajari operasi bentuk aljabar di kelas VII dan persamaan linear satu variabel di kelas VIII. Materi tersebut merupakan dasar untuk mempelajari sistem persamaan linear dua variabel. Namun, sebelum kalian mempelajari sistem persamaan linear dua variabel, kalian harus memahami konsep persamaan linear dua variabel.

## Eksplorasi 1.1 Konsep Persamaan Linear Dua Variabel

Melalui kegiatan eksplorasi ini, kalian diajak untuk menemukan konsep persamaan linear dua variabel. Perhatikan permasalahan berikut.



Gambar 1.2 Toko Sembako

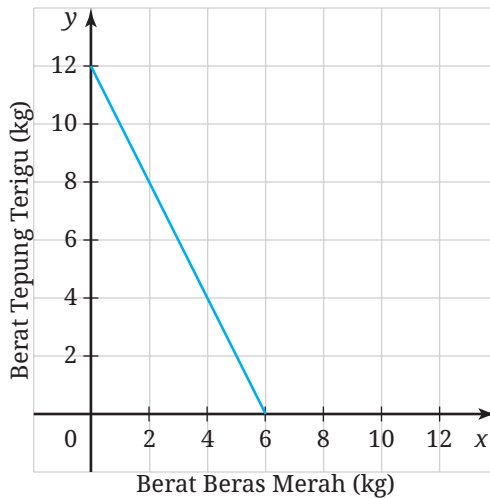
Veronika pergi ke toko sembako. Ia berencana membeli beras merah dan tepung terigu. Harga 1 kg beras merah Rp20.000,00, sedangkan harga 1 kg tepung terigu Rp10.000,00. Uang yang dibayarkan Veronika Rp120.000,00.

- 1 Tulislah kemungkinan berat (dalam kg) tepung terigu dan beras merah yang dibeli Veronika.

Tabel 1.1 Berat Beras Merah dan Tepung Terigu

Berat beras merah (dalam kg)	Berat tepung terigu (dalam kg)	Uang yang dibayarkan
0	12	$0(20.000) + 12(10.000) = 120.000$
0,5	11	$0,5(20.000) + 11(10.000) = 120.000$
1	...	...
...	9,5	...
...	...	...
...	...	...

- 2 Data di Tabel 1.1 disajikan pada bidang koordinat sebagai berikut.



**Gambar 1.3** Grafik Hubungan Berat Beras Merah dan Tepung Terigu.

- 3 Buatlah sebuah persamaan yang menghubungkan berat beras merah dan tepung terigu (dalam kg) dengan total uang yang dibayarkan Veronika!
- 5 Persamaan yang kalian temukan pada kasus ini disebut dengan persamaan linear dua variabel. Tuliskan yang kalian ketahui tentang persamaan linear dua variabel!

Secara umum, persamaan linear dua variabel dapat didefinisikan sebagai berikut.

**Definisi 1.1** **Persamaan Linear Dua Variabel**

Persamaan linear dua variabel adalah persamaan yang dapat dinyatakan dalam bentuk  $ax + by = c$ , dengan  $x, y$  adalah variabel dan  $a, b, c \in \mathbb{R}$  ( $a \neq 0, b \neq 0$ ).

Penyelesaian dari persamaan linear dua variabel yang berbentuk  $ax + by = c$  dapat ditentukan dengan mencari bilangan-bilangan pengganti variabel  $x$  dan  $y$  yang menyebabkan persamaan linear tersebut benar. Penyelesaian persamaan linear dua variabel dapat ditulis dalam

bentuk pasangan berurutan  $(x, y)$ , sedangkan himpunan penyelesaian dari persamaan linear dua variabel adalah himpunan dari semua pasangan berurutan yang merupakan penyelesaian dari persamaan linear dua variabel. Untuk lebih memahami persamaan linear dua variabel marilah kita perhatikan contoh berikut ini.

### Contoh 1.1 Memodelkan Persamaan Linear Dua Variabel

Tissa pergi ke toko alat tulis. Ia membeli 3 buku tulis dan 5 bolpoin dengan membayar Rp19.000,00. Buatlah model matematika dari permasalahan tersebut.

#### Alternatif Penyelesaian



Gambar 1.4 Toko Alat Tulis

Misalkan  $m$  menyatakan harga 1 buku tulis dan  $n$  menyatakan harga 1 bolpoin. Dengan demikian, harga 3 buku tulis adalah  $3m$ , harga 5 bolpoin  $5n$  dan total harga adalah Rp19.000,00. Persamaan linear dua variabel dapat dituliskan sebagai berikut.

$$3m + 5n = 19.000$$



#### Ayo Mencoba

Diketahui keliling sebuah segitiga sama kaki adalah 48 cm. Tentukan model matematika yang menghubungkan antara keliling dan panjang sisi segitiga tersebut.

Perhatikan kasus pada Contoh 1.1. Dapatkah kalian menentukan harga 1 buku tulis dan harga 1 bolpoin? Persamaan pada kasus tersebut adalah  $3m + 5n = 19.000$ . Untuk mengetahui harga buku tulis dan bolpoin kita harus menentukan penyelesaian dari persamaan tersebut. Jika kita mengganti  $m$  dengan bilangan bulat positif (ingat bahwa  $m$  menyatakan harga 1 buku tulis), maka nilai  $n$  dapat diperoleh sebagai berikut.

Misalkan  $m = 3.000$  maka diperoleh:

$$3(3.000) + 5n = 19.000$$

$$9.000 + 5n = 19.000$$

$$5n = 19.000 - 9.000$$

$$5n = 10.000$$

$$n = 2.000$$

Apabila harga 1 buku tulis Rp3.000,00 maka harga 1 bolpoin Rp2.000,00. Pasangan berurutan  $(3.000, 2.000)$  merupakan salah satu penyelesaian dari persamaan  $3m + 5n = 19.000$ . Apakah hanya  $(3.000, 2.000)$  penyelesaian dari persamaan tersebut? Tentu saja tidak. Apabila nilai  $m$  berubah maka nilai  $n$  bergantung pada nilai  $m$ , begitu pun sebaliknya. Untuk lebih jelasnya dalam mencari penyelesaian persamaan linear dua variabel, marilah kita perhatikan contoh berikut.

### Contoh 1.2 Penyelesaian Persamaan Linear Dua Variabel

Tentukan himpunan penyelesaian dari persamaan linear dua variabel  $2x + y = 8$ , jika:

- ① Nilai  $x$  dan  $y$  adalah bilangan cacah.
- ② Nilai  $x$  dan  $y$  adalah bilangan bulat.
- ③ Nilai  $x$  dan  $y$  adalah bilangan real.

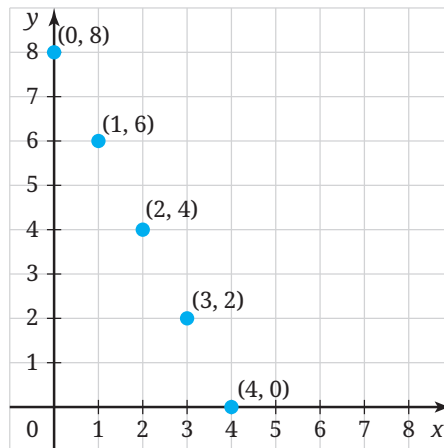
#### Alternatif Penyelesaian

- ① Misalkan nilai  $x = 1$  dan  $y = 5$ , nilai  $x$  dan  $y$  tersebut merupakan bilangan cacah tetapi tidak memenuhi persamaan  $2x + y = 8$ . Nilai  $x = 5$  dan  $y = -2$  memenuhi persamaan  $2x + y = 8$ , tetapi nilai  $y$  bukan bilangan cacah. Nilai  $x = 1$  dan  $y = 6$  merupakan bilangan cacah dan memenuhi persamaan  $2x + y = 8$ . Bilangan cacah  $x$  dan  $y$  yang memenuhi persamaan  $2x + y = 8$  dapat kalian lihat pada Tabel 1.2.

**Tabel 1.2** Pasangan Bilangan Cacah  $x$  dan  $y$  yang Memenuhi Persamaan  $2x + y = 8$

$x$	$y$	$2x + y$
0	8	8
1	6	8
2	4	8
3	2	8
4	0	8

Informasi pada Tabel 1.2 disajikan pada Gambar 1.5.



**Gambar 1.5** Grafik Persamaan  $2x + y = 8$ , dengan  $x$  dan  $y$  Bilangan Cacah

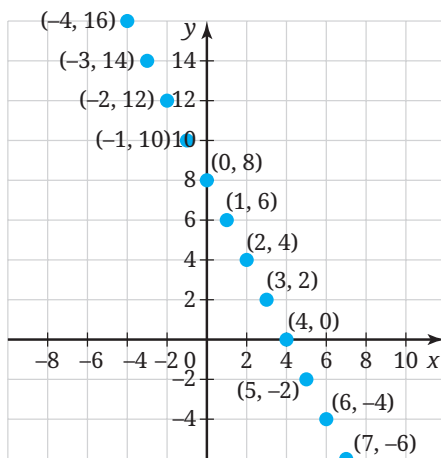
Jadi, himpunan penyelesaian dari persamaan linear dua variabel  $2x + y = 8$  dengan nilai  $x$  dan  $y$  merupakan bilangan bulat adalah  $\{(0, 8), (1, 6), (2, 4), (3, 2), (4, 0)\}$ .

- ② Misalkan nilai  $x = \frac{1}{2}$  dan  $y = 7$ , nilai  $x$  dan  $y$  tersebut memenuhi persamaan  $2x + y = 8$  tetapi nilai  $x$  bukan bilangan bulat. Nilai  $x = -3$  dan  $y = 14$  merupakan bilangan bulat dan memenuhi persamaan  $2x + y = 8$ . Bilangan bulat  $x$  dan  $y$  yang memenuhi persamaan  $2x + y = 8$  dapat kalian lihat pada Tabel 1.3.

**Tabel 1.3** Pasangan Bilangan Bulat  $x$  dan  $y$  yang Memenuhi Persamaan  $2x + y = 8$

$x$	$y$	$2x + y$
...	...	...
-3	14	8
-2	12	8
-1	10	8
0	8	8
1	6	8
2	4	8
3	2	8
...	...	...

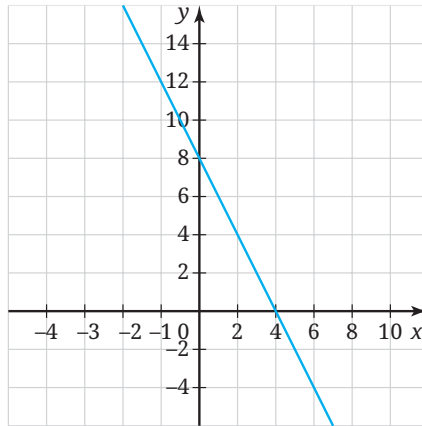
Nilai  $x$  dan  $y$  berupa anggota bilangan bulat, sehingga terdapat tak hingga tetapi tercacah banyaknya penyelesaian dari sistem persamaan linear dua variabel (dapat dilihat pada Gambar 1.6).



**Gambar 1.6** Grafik Persamaan  $2x + y = 8$ , dengan  $x$  dan  $y$  Bilangan Bulat

Jadi, himpunan penyelesaian dari persamaan linear dua variabel  $2x + y = 8$  dengan nilai  $x$  dan  $y$  merupakan bilangan bulat adalah  $\{\dots, (-3, 14), (-2, 12), (-1, 10), (0, 8), (1, 6), (2, 4), (3, 2), \dots\}$ .

- 3 Nilai dari variabel  $x$  dan  $y$  berupa anggota bilangan real, sehingga terdapat tak hingga (tetapi tidak tercacah) banyaknya penyelesaian dari persamaan linear dua variabel. Jika digambar dalam grafik, himpunan penyelesaian persamaan linear dua variabel merupakan kumpulan semua titik yang membentuk garis lurus dengan persamaan  $2x + y = 8$  (dapat dilihat pada Gambar 1.7). Jadi, himpunan penyelesaian dari persamaan linear dua variabel  $2x + y = 8$  dengan nilai  $x$  dan  $y$  anggota bilangan real adalah  $\{(x, y) \mid 2x + y = 8; x, y \in \mathbb{R}\}$ .



Gambar 1.7 Grafik Persamaan  $2x + y = 8$ , dengan  $x$  dan  $y$  Bilangan Real



### Ayo Mencoba

Tentukan himpunan penyelesaian dari persamaan linear dua variabel  $-3x + 2y = 12$ , jika:

- 1 Nilai  $x$  dan  $y$  adalah bilangan cacah.
- 2 Nilai  $x$  dan  $y$  adalah bilangan bulat.
- 3 Nilai  $x$  dan  $y$  adalah bilangan real.

Jika tidak dituliskan secara spesifik, maka nilai variabel dari persamaan linear dua variabel mewakili bilangan real.



### Mengukur Berat dengan Neraca Pegas

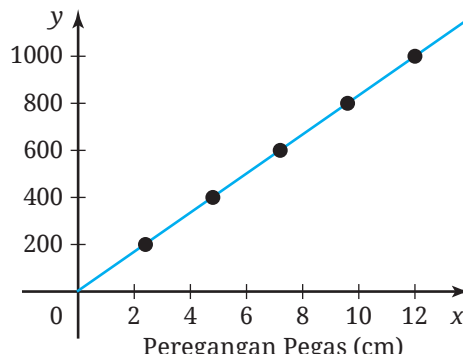
Carilah satu benda di dekat kalian (misalnya pensil atau bolpoin), kemudian perkirakan panjang dan beratnya! Mana yang lebih mudah: memperkirakan panjang atau beratnya? Bagi sebagian besar orang, memperkirakan panjang suatu benda lebih mudah dibandingkan dengan memperkirakan beratnya. Hal ini dikarenakan panjang suatu benda dapat diamati secara langsung.



Gambar 1.8  
Neraca Pegas

Fakta tersebut digunakan dalam neraca pegas. Ketika kita menimbang suatu benda dengan neraca pegas (lihat Gambar 1.8), berat benda tersebut ditunjukkan dengan seberapa jauh pegasnya memanjang. Akan tetapi, agar cara menimbang seperti ini benar, kita perlu memastikan bahwa berat benda yang ditimbang proporsional dengan panjang regangannya. Namun hal tersebut telah dijamin oleh Hukum Hooke.

Untuk pegas tertentu, pegas tersebut akan meregang sejauh 2,4 cm ketika diberi beban 200 g, meregang 4,8 cm ketika diberi beban 400 g, meregang sejauh 7,2 cm ketika diberi beban 600 g, dan demikian seterusnya. Hubungan antara peregangan pegas dan berat bebannya dapat dimodelkan ke dalam grafik berikut ini.



Gambar 1.9 Grafik Hubungan antara Peregangan Pegas dan Berat Beban

Hubungan tersebut dapat dimodelkan ke dalam persamaan linear dua variabel berikut

$$y = \frac{250}{3}x \text{ atau } 250x - 3y = 0$$

dengan  $y$  adalah berat beban dan  $x$  adalah panjang peregangannya.

Di dalam ilustrasi tersebut kita dapat melihat bahwa ilmu pengetahuan alam dapat membantu kita untuk mengukur berat suatu benda dengan neraca pegas. Neraca pegas tersebut menggunakan Hukum Hooke yang menjamin bahwa peregangan suatu pegas proporsional dengan berat bebannya. Hubungan antara peregangan pegas dan berat beban tersebut selanjutnya dapat dimodelkan ke dalam persamaan linear dua variabel. Dengan cara seperti ini, kita dapat menentukan berat suatu benda dengan melihat seberapa jauh peregangan pegasnya. Menarik bukan?

### Latihan A Persamaan Linear Dua Variabel

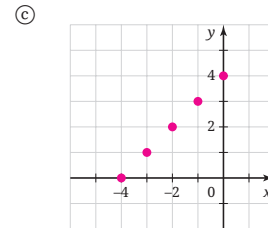
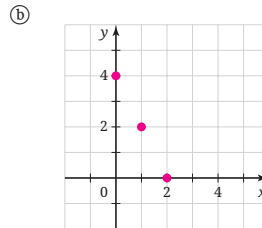
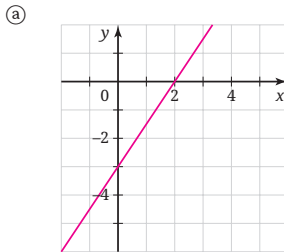
Kerjakan latihan berikut dengan teliti dan benar.

#### Pemahaman Konsep

- 1 Di antara persamaan-persamaan berikut ini, manakah yang merupakan persamaan linear dua variabel berdasarkan Definisi 1.1?
  - a  $3p - 6 = 7$
  - b  $3a = 5 - b$
  - c  $2p - 7q = -3p$
  - d  $-n - 3 = 4n$
  - e  $\frac{x}{2} + \frac{2y}{5} = 10$
- 2 Tentukan apakah pasangan berurutan berikut merupakan salah satu penyelesaian dari persamaan yang diberikan.
  - a  $y = 5x; (0, 5)$
  - b  $y = 2x - 7; (\frac{1}{2}, -6)$
  - c  $-3x - 4y = -6; (-2, 3)$
  - d  $2y = 3x + 4; (-3, -5)$

## Penerapan Konsep

1 Tentukan persamaan dari grafik berikut.



2 Tentukan himpunan penyelesaian dari persamaan linear dua variabel  $\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 3$ , jika:

- (a) Nilai  $x$  dan  $y$  adalah bilangan cacah;
- (b) Nilai  $x$  dan  $y$  adalah bilangan real.

3 Nyatakan pernyataan berikut ke dalam bentuk persamaan linear dua variabel.

- (a) Diketahui harga tiket film di suatu bioskop Rp35.000,00.  $y$  menyatakan pendapatan dari hasil penjualan tiket dan  $x$  menyatakan banyak tiket terjual.
- (b) Tarif listrik R-1/tegangan rendah dengan daya 1300 watt pada tahun 2022 adalah Rp1.444,70 per kWh dan dikenakan biaya administrasi Rp6.000,00 per bulan.
- (c) Harga 2 ekor sapi dan 5 ekor kambing Rp64.000.000,00.

## B. Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

Untuk memahami ide tentang sistem persamaan linear dua variabel, ayo kerjakan aktivitas eksplorasi berikut.

### Eksplorasi 1.2

### Waktunya Bercerita!

Sekarang kalian diminta untuk bercerita. Apakah kalian siap? Ayo perhatikan Gambar 1.10 berikut!