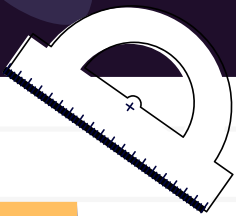


## BAB 4



# Bentuk Aljabar





# Tujuan Pembelajaran

1.

Mengenali dan memprediksi pola dalam susunan benda atau bilangan serta menggeneralisasikannya

2.

Mengidentifikasi elemen-elemen pada bentuk aljabar, seperti konstanta, koefisien, variabel, dan suku

3.

Menyatakan situasi atau masalah ke dalam bentuk aljabar dan melakukan operasi hitung pada bentuk tersebut

4.

Menggunakan sifat-sifat operasi (komutatif, asosiatif, dan distributif) untuk menghasilkan bentuk aljabar yang ekuivalen;

5.

Menginterpretasikan permasalahan nyata dalam bentuk aljabar melalui substitusi nilai ke variabel untuk mencari solusi yang sesuai.



## Observasi

**Aljabar** merupakan suatu kaidah perhitungan di mana bilangan yang digunakan diperluas pengertiannya menjadi **bilangan tetap (konstanta), koefisien, dan variabel (peubah)**, sebagai pengganti dari bilangan yang nilainya tidak diketahui. Jadi, aljabar digunakan dalam perhitungan jika ada nilai yang tidak diketahui dalam suatu operasi hitung. Misalkan, Amir membeli 3 buah pensil dan membayar dengan selembar uang Rp10.000. Jika ia mendapat kembali Rp4.000, berapa harga satu buah pensil yang Amir beli? Bagaimana jika Amir membeli " $x$ " buah pensil dan membayar dengan uang Rp15.000? Permasalahan seperti ini dapat diselesaikan dengan kaidah aljabar. Pada pertanyaan kedua, banyak pensil yang Amir beli adalah " $x$ " buah. Lambang " $x$ " ini disebut sebagai variabel/peubah. Penggunaan variabel/peubah digunakan dalam suatu perhitungan untuk mewakili suatu nilai yang belum diketahui



### Zona Logika

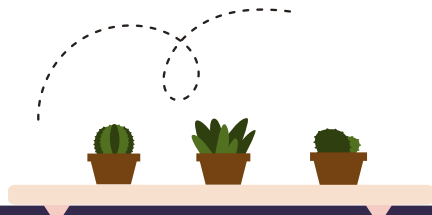
- Misal diketahui harga buku tulis adalah Rp4.500 per buah dan pensil Rp2.500 per buah. Jika Amir ingin membeli 3 pensil dan 2 buku tulis, berapakah jumlah uang yang harus dibayar Amir?
- Jika Eva membeli 3 pulpen dengan harga Rp15.000, berapakah harga satuan pulpen tersebut?
- Diketahui harga pensil di suatu toko Rp2.500. Jika Eva membeli 2 pensil dan 1 buku tulis dengan total uang yang harus dibayar adalah Rp10.000, berapakah harga satuan buku tulis tersebut?

## A.

# Mengenal Bentuk Aljabar

### Pertanyaan Pemantik

1. Pernahkah kalian melihat huruf dan angka digunakan bersama dalam sebuah perhitungan?  
Menurut kamu, apa maksud dari huruf dan angka tersebut?
2. Seorang content creator mengunggah  $x$  video setiap minggu. Jika jumlah views setiap video adalah  $(3x + 500)$ , bagaimana bentuk aljabar untuk total views dalam satu bulan?



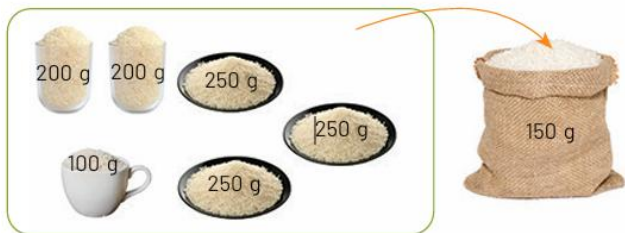
## A.

## Mengenal Bentuk Aljabar

## Tinjauan Kontekstual

Misalkan, kita akan mengisi sebuah **kantong beras** yang telah berisi **150 gram beras**. Beras yang ada di kantong tersebut akan ditambahkan sebanyak **2 gelas**, **1 cangkir**, dan **3 piring**. Jika ukuran satu takar untuk **gelas**, **cangkir**, dan **piring** berturut-turut adalah **200 gram**, **100 gram**, dan **250 gram**, berapa gram isi kantong itu sekarang?

Perhatikan Gambar dibawah ini



$$\begin{aligned}
 \text{Isi kantong} &= 2 \text{ gelas} + 1 \text{ cangkir} + 3 \text{ piring} + 150 \\
 &= (200+200) + 100 + (250+250+250) + 150 \\
 &= 2 \times 200 + 1 \times 100 + 3 \times 250 + 150 \\
 &= 400 + 100 + 750 + 150 \\
 &= 1.400
 \end{aligned}$$

Dengan demikian, isi kantong sekarang adalah 1.400 gram atau sebanyak 1,4 kilogram.

- 1. Variabel** adalah huruf atau simbol yang digunakan untuk menyatakan suatu nilai atau kuantitas yang belum diketahui.
- 2. Koefisien** adalah bilangan yang menyatakan faktor pengali dari suatu variabel.
- 3. Konstanta** adalah bilangan yang nilainya tetap.
- 4. Variabel bebas** adalah variabel yang memengaruhi variabel lain dan tidak tergantung variabel lain.

## A.

## Mengenal Bentuk Aljabar



## Tinjauan Formal

Misalkan berat dalam gelas ( $g$ ), cangkir ( $c$ ), dan piring ( $p$ ) tidak diketahui pasti, sehingga gambarannya akan seperti pada Gambar berikut.



- $g$ ,  $c$ , dan  $p$  disebut **variabel (peubah)**
- **2, 1, dan 3** disebut **koefisien**
- **150** disebut **konstanta**
- **Koefisien:** bilangan yang menyatakan banyaknya takaran

Jika isi kantong keseluruhan  $K$  gram, maka:

$$K = 2g + 1c + 3p + 150$$

Dalam bentuk ini:

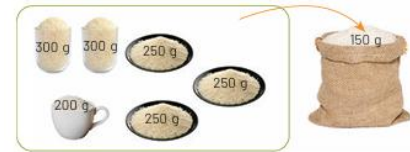
- $K$  disebut **variabel terikat**, karena berat beras tergantung takaran.
- $g$ ,  $c$ , dan  $p$  disebut **variabel bebas**
- **Koefisien 2, 1, dan 3** menyatakan banyaknya takaran (gelas, cangkir, piring) yang dituangkan ke dalam kantong.

## Kapasitas takaran diubah:

Gelas ( $g$ ): 300 gram

Cangkir ( $c$ ): 200 gram

Piring ( $p$ ): 250 gram



Jika **2 gelas** masing-masing **300 gram**, **1 cangkir** berisi **200 gram**, dan **3 piring** masing-masing berisi **250 gram**, kita masukkan ke kantong  $K$  yang sudah terisi beras 150 gram, maka isi kantong  $K$  sekarang adalah:

$$\begin{aligned} K &= 2g + 1c + 3p + 150 \\ &= 2 \times (300) + 1 \times (200) + 3 \times (250) + 150 \\ &= 600 + 200 + 750 + 150 \\ &= 1.700 \text{ gram} \end{aligned}$$





# Asesmen Formatif

Kerjakan Asesmen Formatif

halaman 146-147

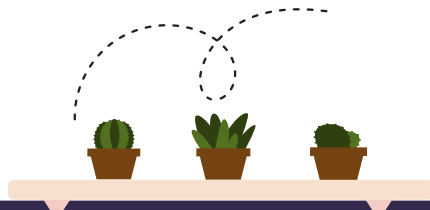


**B.**

# Operasi Hitung Bentuk Aljabar

## Pertanyaan Pemantik

1. Menurut kamu, apakah operasi hitung pada bilangan biasa dapat dilakukan juga ada bentuk aljabar? Jelaskan pendapatmu.
2. Jika harga sebuah barang adalah  $x$  rupiah, lalu ada diskon Rp5.000, bagaimana cara menuliskan harga akhirnya dalam bentuk matematika?



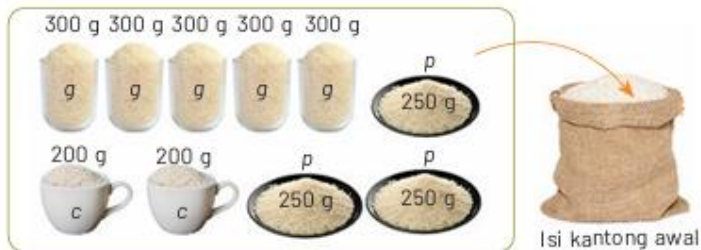
## B.1

# Operasi Hitung Bentuk Aljabar

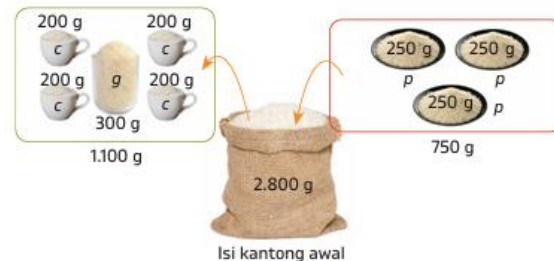
### Tinjauan Kontekstual

Misalkan suatu kantong telah terisi beras sebanyak 150 gram. Selanjutnya, ke dalam kantong tersebut akan diisi beras sebanyak 5 gelas, 2 cangkir, dan 3 piring. Takaran masing-masing: 1 gelas = 300 gram, 1 cangkir = 200 gram, 1 piring = 250 gram. Jadi, isi kantong ( $K$ ) adalah:

$$\begin{aligned} K &= 5g + 2c + 3p + 150 \\ &= 5(300) + 2(200) + 3(250) + 150 \\ &= 2.800 \text{ gram} \end{aligned}$$



Misalkan, dari isi kantong terbaru kita ambil beras sebanyak 1 gelas dan 4 cangkir, lalu kantong diisi lagi dengan 3 piring beras. Berapa isi kantong tersebut sekarang?



Dari Gambar di atas, perhatikan bahwa beras yang ada di kantong semula adalah 2.800 gram. Lalu, beras yang ada di kantong itu diambil sebanyak 1.100 gram, kemudian ditambah sebanyak 750 gram. Jadi, total isi beras yang ada di kantong itu sekarang adalah:

$$\begin{aligned} \text{Isi sekarang} &= 2.800 - 1.100 + 750 \\ &= 2.450 \end{aligned}$$

....(1)

## B.1

# Operasi Hitung Bentuk Aljabar



Selanjutnya, misalkan isi tiap takaran tidak kita ketahui, maka peragaan-peragaan yang ditunjukkan oleh dua gambar tersebut adalah isi kantong yang terakhir, yaitu :

$$\begin{array}{r}
 \text{Isi semula} \quad - \quad (1 \text{ gelas dan } 4 \text{ cangkir}) + 3 \text{ piring} \\
 = (5g + 2c + 3p + 150) - (1g + 4c) + (3p) \\
 \text{Perhatikan, } -(1g + 4c) \text{ menjadi } -1g - 4c \\
 = 5g + 2c + 3p + 150 - 1g - 4c + 3p \\
 \text{Kumpulkan suku-suku sejenis} \\
 = 5g - 1g + 2c - 4c + 3p + 3p + 150 \\
 = (5 - 1)g + (2 - 4)c + (3 + 3)p + 150 \quad \dots (2) \\
 = 4g - 2c + 6p + 150
 \end{array}$$



Untuk menguji kebenaran dari pernyataan (2) tersebut, masukkan nilai  $g$ ,  $c$ , dan  $p$ , yakni berturut-turut adalah 300, 200, dan 250 ke pernyataan (2). Jika hasilnya sama dengan pernyataan (1), maka pernyataan (2) yang kita hasilkan benar.

$$\begin{aligned}
 \text{Isi kantong terakhir} &= 4g - 2c + 6p + 150 \\
 &= 4(300) - 2(200) + 6(250) + 150 \\
 &= 1.200 - 400 + 1.500 + 150 \\
 &= 1.250 + 1.500 + 150 - 400 \\
 &= 2.850 - 400 \\
 &= 2.450 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

Karena hasil yang kita peroleh dari pernyataan (2) sama atau konsisten dengan pernyataan (1), maka dapat disimpulkan bahwa pernyataan (2) yang kita hasilkan benar



## B.2

# Operasi Hitung Bentuk Aljabar



### Tinjauan Formal



isi kantong = 5 gelas, 2 cangkir, 3 piring, dan 150 gram  
Dituliskan dalam bentuk aljabar:

$$5g + 2c + 3p + 150$$

Jika diambil 1 gelas dan 4 cangkir, lalu ditambah 3 piring, maka:  
**Isi sekarang =  $(5g + 2c + 3p + 150) - (1g + 4c) + 3p$**   
Disederhanakan:

$\underbrace{\hspace{1.5cm}}_{\text{isi sebelumnya}} - \underbrace{\hspace{1.5cm}}_{\text{(1 gelas dan 4 cangkir)}} + \underbrace{\hspace{1.5cm}}_{\text{(3 piring)}}$	baris 1 baris 2 baris 3 baris 4 baris 5 baris 6 baris 7
$= (5g + 2c + 3p + 150) - (1g + 4c) + 3p$	
$= 5g + 2c + 3p + 150 - 1g - 4c + 3p$	
$= (5g - 1g) + (2c - 4c) + (3p + 3p) + 150$	
$= (5 - 1)g + (2 - 4)c + (3 + 3)p + 150$	
$= 4g - 2c + 6p + 150$	
Jadi, isi sekarang = $4g - 2c + 6p + 150$ .	... (3)

Bentuk aljabar  $n$  suku ialah bentuk aljabar yang jika disederhanakan ke dalam bentuk yang paling sederhana akan terdiri dari  $n$  suku

Kata kunci:

- "Diambil"  $\leftrightarrow$  "Dikurang",
- "Ditambah"  $\leftrightarrow$  Tanda operasi (+).

Pernyataan *diambil 1 gelas dan 4 cangkir*  $\rightarrow -(1g + 4c)$ .

Tanda kurung menunjukkan **prioritas operasi**.

Jika tanda kurung dihilangkan, hasilnya menjadi  $-1g - 4c$ .

Proses:

- **Baris ke-4  $\rightarrow$  ke-5:** mengumpulkan suku sejenis.
- **Baris ke-5  $\rightarrow$  ke-6:** mengeluarkan faktor yang sama.
- **Baris ke-7:** bentuk **paling sederhana** dari kalimat matematika.

Setelah disederhanakan, ruas kanan pernyataan (3) terdiri dari **4 suku**:

1.  $4g$  (positif),
2.  $-2c$  (negatif),
3.  $6p$  (positif),
4.  $150$  (konstanta).



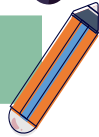
## Menyederhanakan Hasil Operasi Suku-Suku Bentuk Aljabar



**Menyederhanakan operasi bentuk aljabar** adalah menyatakan suatu kalimat matematika dari hasil operasi bentuk aljabar ke dalam bentuk aljabar lain yang paling sederhana. Tinjauan formal (tinjauan secara matematika) seperti yang telah dicontohkan adalah salah satu contoh menyederhanakan operasi bentuk aljabar, yakni menyatakan suatu kalimat matematika ke dalam bentuk aljabar yang paling sederhana.



## Contoh Soal dan Pembahasan



1. Sebuah kantong berisi 10 apel, 7 jeruk, dan 1 mangga. Selanjutnya, dari dalam kantong diambil 3 jeruk dan 4 apel sebanyak 2 kali. Selanjutnya, kantong itu ditambah isinya dengan 2 apel dan 1 mangga sebanyak 3 kali. Berapakah isi kantong itu sekarang? Nyatakanlah ke dalam bentuk aljabar yang paling sederhana

### **Pembahasan :**

Misalkan apel =  $a$ , jeruk =  $j$ , dan mangga =  $m$

#### a. Dari kalimat pertama

Didalam sebuah kantong terdapat 10 apel, 7 jeruk, dan 1 mangga.



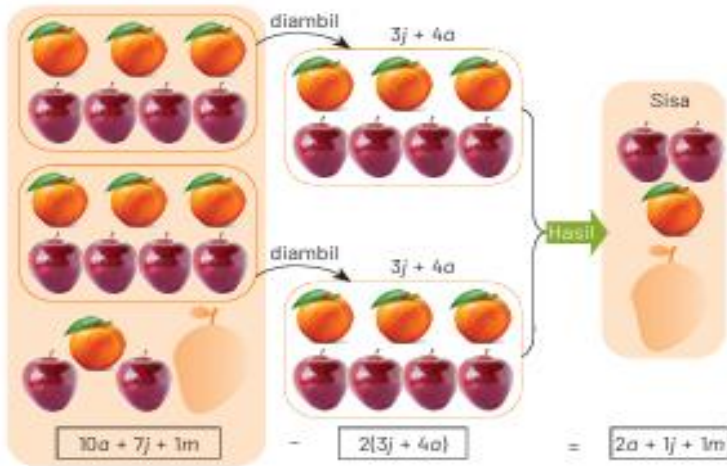
### B.3

# Menyederhanakan Hasil Operasi Suku-Suku Bentuk Aljabar

## Contoh Soal dan Pembahasan

### b. Dari kalimat kedua

Selanjutnya, dari dalam kantong diambil 3 jeruk dan 4 apel sebanyak 2 kali, maka gambarnya seperti berikut



Kalimat matematika yang bersesuaian dengan peragaan tersebut adalah :

$$10a + 7j + 1m - 2(3j + 4a) = 2a + 1j + 1m$$



## B.3

Menyederhanakan Hasil Operasi Suku-Suku  
Bentuk Aljabar

## Contoh Soal dan Pembahasan



## c. Dari kalimat ketiga

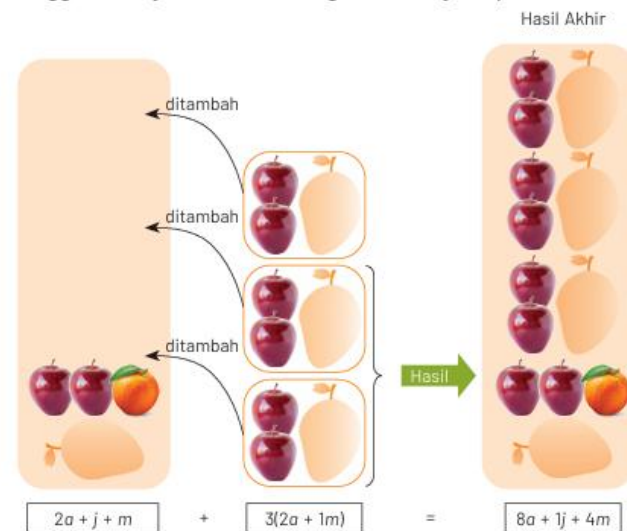
Selanjutnya, kantong itu ditambah isinya dengan 2 apel dan 1 mangga sebanyak 3 kali, maka gambarannya seperti berikut :

$$2a + j + m + 3(2a + 1m) = 8a + 1j + 4m$$

$$= 8a + j + 4m$$

Dari pertanyaan yang diajukan, berdasarkan peragaan di samping, isi kantong sekarang adalah 8 apel, 1 jeruk, dan 4 mangga. Jadi, bentuk aljabarnya adalah :

$$8a + 1j + 4m \text{ atau } 8a + j + 4m$$



## B.3

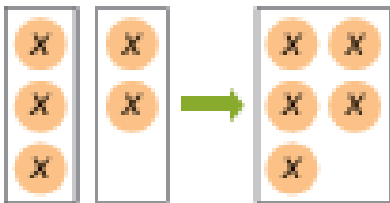
Menyederhanakan Hasil Operasi Suku-Suku  
Bentuk Aljabar

## Contoh Soal dan Pembahasan

2. Sederhanakan bentuk aljabar berikut.

a.  $3x + 2x$

*Pembahasan :*

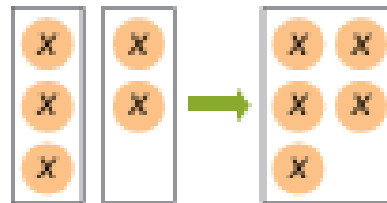


$$3x + 2x = 5x$$

Jadi,  $3x + 2x = 5x$

b.  $2x - 3x = 2x + (-3x)$

*Pembahasan :*



$$2x + (-3x) = -x$$

Jadi,  $2x + (-3x) = -x$





# Asesmen Formatif

Kerjakan Asesmen Formatif  
halaman 152

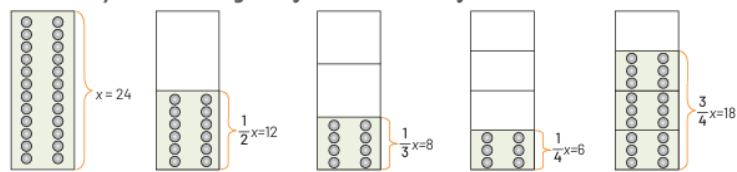
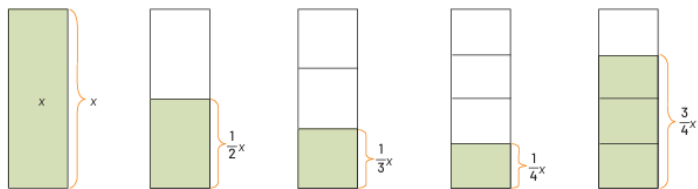


## B.4

# Menentukan Nilai Pecahan Bentuk Aljabar

Bayangkan  $x$  adalah sebuah wadah kosong atau ruangan tak berpenghuni yang memiliki kapasitas penuh jika diisi dengan jumlah tertentu. Untuk memudahkan, bayangkan ruangan tak berpenghuni tersebut berbentuk persegi panjang. Berikut adalah contoh gambaran yang dapat kita bayangkan dari beberapa nilai pecahan bentuk aljabar, jika satuan utuh dari variabelnya ( $x$ ) diketahui.

### a. Ruang (wadah) berbentuk persegi panjang 1) wadah kosong

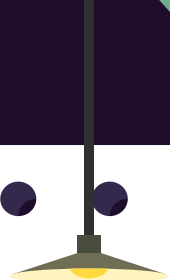


jika wadah  $x$  berbentuk persegi panjang, maka peragaan di sebelah kanan merupakan peragaan wadah yang telah terisi. Jika isi 1 wadah adalah  $x$ , maka isi  $\frac{1}{2}$  wadah,  $\frac{1}{3}$  wadah,  $\frac{1}{4}$  wadah, dan  $\frac{3}{4}$  wadah berturut-turut adalah sebagai berikut:

$$\frac{1}{2}x, \frac{1}{3}x, \frac{1}{4}x, \text{ dan } \frac{3}{4}x$$

Peragaan pada gambar di samping adalah wadah  $x$ , kemudian diisi penuh dengan bola sebanyak 24, maka  $x = 24$ . Berdasarkan peragaan terlihat bahwa isi setiap wadah, berturut-turut adalah:

$$\frac{1}{2}x = 12, \frac{1}{3}x = 8, \frac{1}{4}x = 6, \text{ dan } \frac{3}{4}x = 18$$

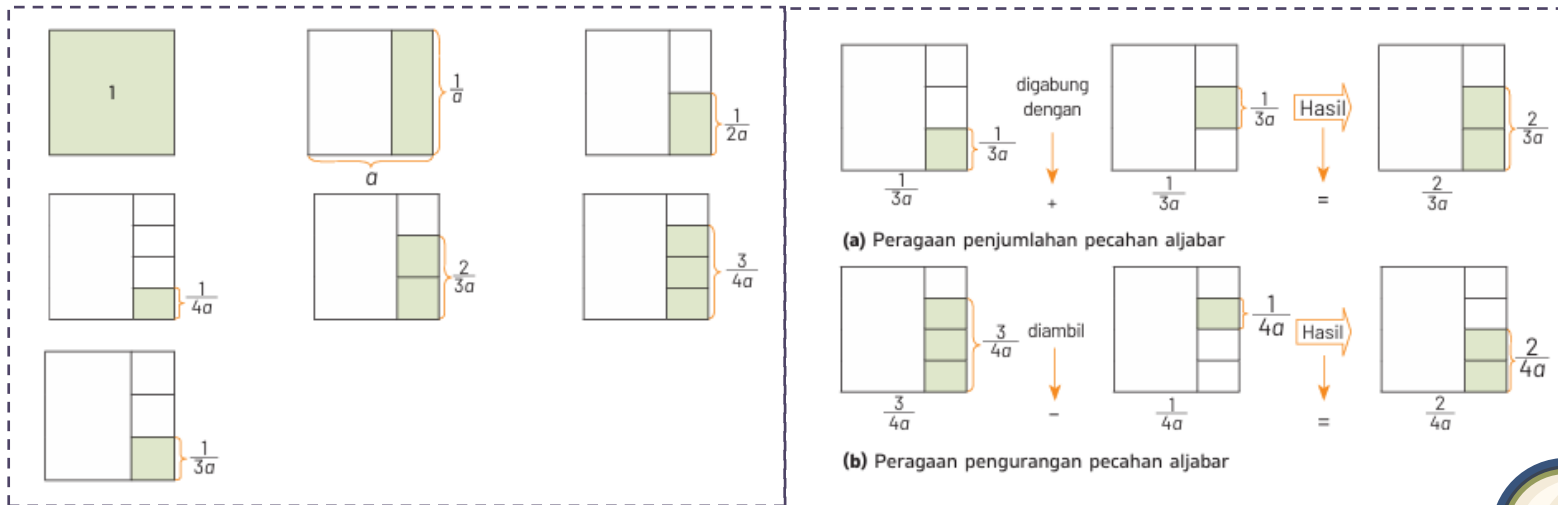


## B.4

# Menentukan Nilai Pecahan Bentuk Aljabar

### b. Beberapa peragaan bentuk aljabar lainnya.

Perhatikan beberapa peragaan bentuk aljabar berikut



**Teknik menghitung aljabar** adalah teknik untuk menentukan nilai suatu pecahan bentuk aljabar tanpa harus menggambar visualisasinya.



### Contoh Soal dan Pembahasan



Tentukan nilai dari:

a.  $\frac{1}{2}x$ ,  $\frac{1}{3}x$ , dan  $\frac{2}{3}x$ , jika  $x = 36$

b.  $\frac{1}{2}x$ ,  $\frac{1}{3}x$ ,  $\frac{1}{4}x$  dan  $\frac{3}{4}x$ , jika  $x = 24$

#### Pembahasan:

Seperti yang telah kita ketahui dari peragaan pada pembahasan sebelumnya, jika:

a.  $x = 36$ , maka  $\frac{1}{2}x = 18$ ,  $\frac{1}{3}x = 12$  dan  $\frac{2}{3}x = 24$ ,

b.  $x = 24$ , maka  $\frac{1}{2}x = 12$ ,  $\frac{1}{3}x = 8$ ,  $\frac{1}{4}x = 6$  dan  $\frac{3}{4}x = 18$ ,

Kini, jika peragaannya tidak ada, mencari penyelesaiannya dapat dilakukan dengan menerapkan sifat operasi hitung pecahan. Sifat yang dimaksud adalah sebagai berikut.

Jika dua buah pecahan berpenyebut sama, maka penyebut hasil penjumlahan dan pengurangannya tetap. Sementara pembilangnya merupakan hasil penjumlahan atau pengurangan dari pembilang-pembilang semula.



## B.4

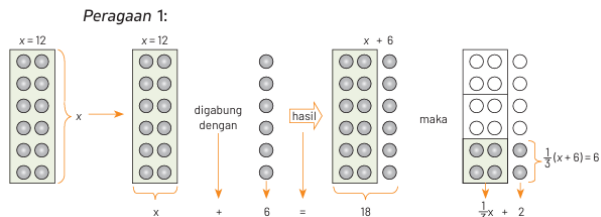
# Menentukan Nilai Pecahan Bentuk Aljabar

### c. Beberapa peragaan operasi aljabar dan Teknik penghitungan lainnya

Untuk memahami lebih lanjut tentang sifat-sifat operasi pecahan aljabar lainnya, berikut akan diperagakan mengapa penjabaran seperti berikut salah.

$$\frac{1}{3}(x + 6) = \frac{1}{3}x + 6$$

Misalkan nilai  $x = 12$ , peragaannya adalah sebagai berikut



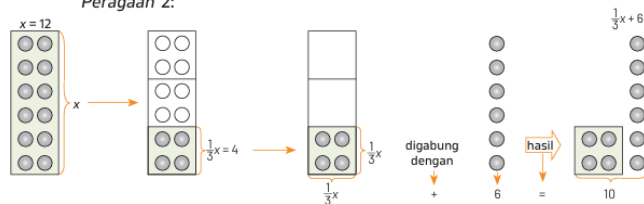
Berdasarkan peragaan di atas, untuk  $x = 12$ , maka  $\frac{1}{3}(x + 6) = 6$

Dengan demikian, terbukti bahwa:  $\frac{1}{3}(x + 6) = \frac{1}{3}x + 6$  (salah).

Peragaan tersebut juga memperlihatkan bahwa yang benar adalah:

$$\frac{1}{3}(x + 6) = \frac{1}{3}x + 2$$

Peragaan 2:



Berdasarkan peragaan (1) diketahui bahwa untuk  $x = 12$ , nilai  $\frac{1}{3}x + 6 = 6$ . Selanjutnya, berdasarkan peragaan (2) diketahui bahwa untuk  $x = 12$ , nilai  $\frac{1}{3}x + 6 = 10$ . Dengan demikian, terbukti bahwa:

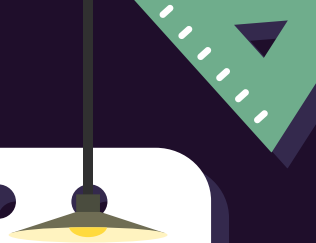
$$\frac{1}{3}(x + 6) = \frac{1}{3}x + 6 \text{ (salah)}$$

sehingga,

$$\frac{1}{3}(x + 6) \neq \frac{1}{3}x + 6$$

Perhatikan bahwa, penjabaran yang benar sesuai peragaan (1) pada bagian paling kanan adalah:

$$\frac{1}{3}(x + 6) = \frac{1}{3}x + 2$$







## Sifat-sifat operasi hitung

Sifat	Penulisan	Penulisan bentuk aljabar
Komutatif penjumlahan	$a + b = b + a$	$a + b = b + a$
Komutatif perkalian	$a \times b = b \times a$	$ab = ba$
Asosiatif perkalian	$a \times (b \times c) = (a \times b) \times c$	$a(bc) = (ab)c$
Distributif penjumlahan	$a \times (b + c) = a \times b + a \times c$	$a(b + c) = ab + ac$
Distributif pengurangan	$(a - b) \times c = a \times c - b \times c$	$(a - b)c = ac - bc$

Berdasarkan sifat-sifat operasi hitung tersebut, penjabaran yang benar adalah sebagai berikut:

$$\frac{1}{3}(x + 6) = \frac{1}{3}x + \frac{1}{3}(6) = \frac{1}{3}x + 2$$

## Aturan Operasi Hitung

			
Bagian di dalam tanda kurung mendapat prioritas atau dikerjakan terlebih dahulu.	Tambah dan kurang sama kuat, artinya operasi yang lebih kiri dikerjakan terlebih dahulu.	Kali dan bagi sama kuat, artinya yang lebih kiri dikerjakan terlebih dahulu.	Kali dan bagi lebih kuat dari tambah dan kurang.

Dengan menggunakan aturan dan sifat tersebut, penghitungan yang diperagakan pada tinjauan kontekstual adalah seperti berikut.

$$1. \quad x = 12 \rightarrow 2x = 2(12) = 24 \text{ dan } 3x = 3(12) = 36$$

$$2. \quad x = 12 \rightarrow \frac{3}{3}x = \frac{3}{3}(12) = 12, \frac{2}{3}x = \frac{2}{3}(12) = 8, \text{ dan } \frac{1}{3}x = \frac{1}{3}(12) = 4$$

$$3. \quad x = 12 \rightarrow \frac{1}{3}x = \frac{1}{3}(12) = 4 \text{ dan}$$

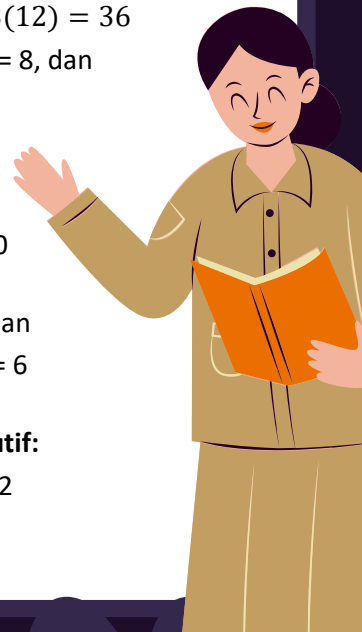
$$\frac{1}{3}x + 6 = \frac{1}{3}(12) + 6 = 4 + 6 = 10$$

$$4. \quad x = 12 \rightarrow x + 6 = (12) + 6 = 18 \text{ dan}$$

$$\frac{1}{3}(x + 6) = \frac{1}{3}(12 + 6) = \frac{1}{3}(18) = 6$$

Cara lain menggunakan distributif:

$$\begin{aligned} \frac{1}{3}(x + 6) &= \frac{1}{3}x + \frac{1}{3}(6) = \frac{1}{3}x + 2 \\ &= \frac{1}{3}(12) + 2 = 6 \end{aligned}$$



### Bentuk Ekuivalen

Untuk memahami bentuk ekuivalen dalam bentuk aljabar, isilah tabel dan analisislah jawabannya.

Tabel 4.2 Perhitungan bentuk ekuivalen.

$x$	1	2	3	4	5
$3x - 1$	...	...	...	...	...
$2(x + 1) + (x - 3)$	...	...	...	...	...

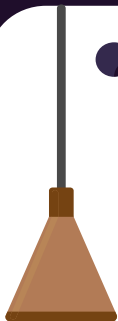


hasil perhitungan

Tabel 4.3 Hasil perhitungan bentuk ekuivalen.

$x$	1	2	3	4	5
$3x - 1$	2	5	8	11	14
$2(x + 1) + (x - 3)$	2	5	8	11	14

Pada tabel di atas, untuk setiap nilai  $x$  terlihat bahwa bentuk aljabar  $3x - 1$  memiliki hasil yang sama dengan bentuk aljabar  $2(x + 1) + (x - 3)$ . Dua bentuk aljabar atau lebih yang memiliki hasil yang sama disebut sebagai bentuk ekuivalen.



## Contoh Soal dan Pembahasan



Tentukan bentuk ekuivalen dari bentuk aljabar berikut

a.  $2(x + 3)$    b.  $5(2x - 4)$    c.  $x(x - 2)$

**Pembahasan :**

a.  $2(x + 3) = 2x + 6$

Jadi,  $2(x + 3)$  ekuivalen dengan  $2x + 6$ .

b.  $5(2x - 4) = 10x - 20$

Jadi,  $5(2x - 4)$  ekuivalen dengan  $10x - 20$ .

c.  $x(x - 2) = x^2 - 2x$

Jadi,  $x(x - 2)$  ekuivalen dengan  $x^2 - 2x$ .

Tentukan bentuk ekuivalen dari bentuk aljabar berikut

a.  $3x - 6$    b.  $10x + 15$    c.  $x^2 + 7x$

**Pembahasan :**

a.  $3x - 6 = 3(x - 2)$  (FPB dari suku  $3x$  dan  $6$  adalah  $3$ )

Jadi, bentuk  $3x - 6$  ekuivalen dengan  $3(x - 2)$ .

b.  $10x + 15 = 5(2x + 3)$  (FPB dari suku  $10x$  dan  $15$  adalah  $5$ )

Jadi, bentuk  $10x + 15$  ekuivalen dengan  $5(2x + 3)$ .

c.  $x^2 + 7x = x(x + 7)$  (FPB dari suku  $x^2$  dan  $7x$  adalah  $x$ )

Jadi, bentuk  $x^2 + 7x$  ekuivalen dengan  $x(x + 7)$ .



### Menyederhanakan Hasil Operasi Pecahan Bentuk Aljabar

Menyederhanakan pecahan bentuk aljabar adalah menyatakan pecahan tersebut ke dalam bentuk yang paling sederhana. Menyederhanakan suatu pecahan bentuk aljabar dilakukan dengan cara yang sama, seperti menghitung operasi pecahan. Cara yang dimaksud adalah sebagai berikut.

1. Jika dua buah pecahan atau lebih dengan **penyebut berbeda** dijumlahkan atau dikurangkan, **penyebutnya harus disamakan terlebih dahulu**. Cara menyamakannya adalah dengan mengalikan setiap suku dengan **KPK dari penyebut-penyebutnya**.
2. Setelah **penyebutnya sama**, barulah kita **selesaikan pembilangnya menggunakan sifat-sifat operasi hitung** yang telah kita ketahui. Lalu, teruskan prosesnya hingga diperoleh hasil akhir. **Hasil akhir** yang dimaksud adalah bentuk pecahan aljabar yang **paling sederhana**.



## Contoh Soal dan Pembahasan

1. Sederhanakan  $\frac{2}{5}x - \frac{3}{10}x$ .

**Pembahasan:**

$$\frac{2x}{5} - \frac{3x}{10}$$

Samakan penyebut dengan mencari KPK dari kedua penyebut, yakni KPK dari 5 dan 10.

Kelipatan 5  $\rightarrow$  5, **10**, 15, ...

Kelipatan 10  $\rightarrow$  **10**, 20, ...

$$\left. \begin{array}{l} \text{Kelipatan 5} \\ \text{Kelipatan 10} \end{array} \right\} \text{KPK}(5, 10) = 10$$

Penyebut pecahan harus kita samakan menjadi persepuluh.

Gambaran pemecahan berikutnya adalah seperti berikut.

$$\begin{aligned} \frac{2x}{5} - \frac{3x}{10} &= \frac{\dots}{10} - \frac{\dots}{10} \Rightarrow \frac{2x}{5} - \frac{3x}{10} = \frac{2(2x)}{10} - \frac{3x}{10} = \frac{4x}{10} - \frac{3x}{10} \\ &= \frac{4x-3x}{10} \\ &= \frac{10}{(4-3)x} \\ &= \frac{10}{10} \\ &= \frac{x}{10} = \frac{1}{10}x \end{aligned}$$

2. a. Sederhanakan  $\frac{1}{2}x + 5 - \frac{1}{3}(x - 6)$ .

b. Tentukan nilai pecahan aljabar pada soal (a) untuk  $x = 12$ .

**Pembahasan:**

a.  $\frac{1}{2}x + 5 - \frac{1}{3}(x - 6) = \frac{1}{2}x + 5 - \frac{1}{3}x + 2 = \frac{1}{6}x + 7$

b. Cara 1: Mengganti nilai  $x = 12$  ke bentuk penyederhanaan untuk  $x = 12$

$$\frac{1}{6}x + 7 = \frac{1}{6}(12) + 7 = 2 + 7 = 9$$

Cara 2: Mengganti nilai  $x = 12$  ke bentuk soal semula.

$$\begin{aligned} x = 12 \Rightarrow \frac{1}{2}x + 5 - \frac{1}{3}(x - 6) &= \frac{1}{2}(12) + 5 - \frac{1}{3}(12 - 6) \\ &= 6 + 5 - \frac{1}{3}(6) \\ &= 11 - 2 = 9 \end{aligned}$$

**Ternyata, hasilnya sama atau konsisten**





# Asesmen Formatif

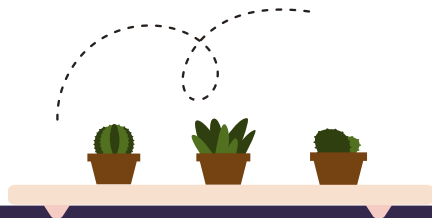
Kerjakan Asesmen Formatif

halaman 160



## Pertanyaan Pemantik

1. Apakah kamu pernah melihat rumus matematika yang tampak panjang dan rumit, tetapi bisa disederhanakan menjadi bentuk yang lebih ringkas? Bagaimana caranya?
2. Jika kamu bisa membongkar dan menyusun kembali sebuah ekspresi matematika seperti menyusun ulang puzzle, menurutmu bagaimana caranya?



Bentuk aljabar seperti  $2x + 5 = 17$  adalah kalimat matematika yang bisa benar atau salah tergantung nilai peubahnya.

Jika  $x = 6 \rightarrow$  benar.

$$x = 6 \Rightarrow 2(6) + 5 = 17$$

$$\Leftrightarrow 12 + 5 = 17$$

$$\Leftrightarrow 17 = 17 \text{ (benar), sebab ruas kiri = ruas kanan.}$$

Jika  $x = 8 \rightarrow$  salah.

$$x = 8 \Rightarrow 2(8) + 5 = 17$$

$$\Leftrightarrow 16 + 5 = 17$$

$$\Leftrightarrow 21 = 17 \text{ (salah), sebab ruas kiri} \neq \text{ruas kanan.}$$

Perhatikan persamaan berikut.

$$\begin{aligned} (x + 3)(x + 2) &= x^2 + 2x + 3x + 6 \\ &= x^2 + 5x + 6 \end{aligned}$$

proses dari kiri ke kanan disebut **penjabaran**, sebaliknya disebut **pemfaktoran**.

**Penjabaran dan pemfaktoran memiliki teknik yang berbeda.** Penjabaran memerlukan pemahaman sifat-sifat operasi aljabar, sedangkan pemfaktoran membutuhkan strategi khusus untuk menyelesaikannya.

Perhatikan contoh berikut.

1. **Penjabaran (dari kiri ke kanan)**

$$\begin{aligned} (x + 3)(x + 2) &= x(x + 2) + 3(x + 2) && \text{(sifat distributif perkalian terhadap penjumlahan)} \\ &= x^2 + 2x + 3x + 6 \\ &= x^2 + 5x + 6 && \text{(hasil penjumlahan suku-suku sejenis)} \end{aligned}$$

2. **Pemfaktoran (dari kanan ke kiri)**

$$\begin{aligned} x^2 + 5x + 6 &= 1x^2 + 5x + 6 \\ &\text{Kalikan} = 6 \\ &= 1 \times 6 \quad \text{(tuliskan semua bentuk perkalian dua bilangan yang hasilnya 6)} \\ &= 2 \times 3 \\ &\text{Pilih faktor yang berjumlah sama dengan koefisien } x \end{aligned}$$





Pilih faktor yang jika dijumlahkan hasilnya sama dengan koefisien  $x$ , yaitu 5. Kedua suku yang dimaksud adalah  $2x$  dan  $3x$ .

$$\begin{aligned}x^2 + 5x + 6 &= x^2 + 2x + 3x + 6 \\ &= (x^2 + 2x) + (3x + 6) \\ &= x(x + 2) + 3(x + 2) \\ &= (x + 3)(x + 2)\end{aligned}$$

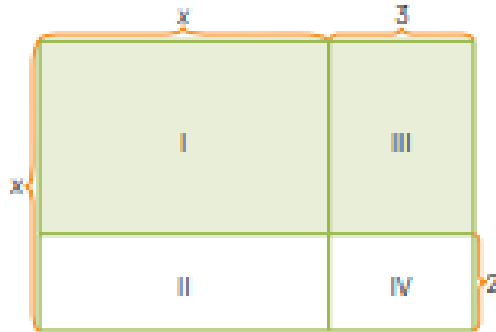
Dengan demikian, maka secara aljabar terbukti benar bahwa:

$$x^2 + 5x + 6 = (x + 3)(x + 2)$$



## Contoh Soal dan Pembahasan

1. Sebuah persegi panjang dipotong menjadi 4 bagian dengan ukuran seperti pada gambar di samping.
  - a. Nyatakan secara aljabar luas daerah yang diarsir.
  - b. Nyatakan bentuk identitas yang ditunjukkan oleh luas daerah yang diarsir itu.
  - c. Buktikan dengan cara menjabarkan dan memfaktorkan, apakah hasil yang didapat pada soal (b) itu benar



## Contoh Soal dan Pembahasan

**Pembahasan:**

Pertama, beri nama di setiap titik sudut atau sekat-sekatnya. Lalu, tentukan ukuran setiap panjang sisi dari persegi panjang tersebut.

Perhatikan bahwa,  $AD = AP = x$ ,  $PB = 3$ , dan  $CE = 2$ . Maka,

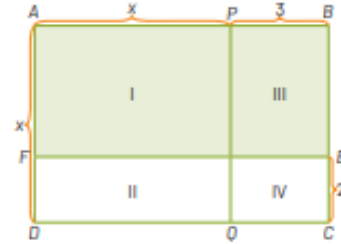
$$AB = x + 3$$

Jika  $CE = 2$ , maka :

$$\begin{aligned} BE &= BC - CE \\ &= AD - CE, \text{ sebab } BC = AD \\ &= x - 2 \end{aligned}$$

a. Luas daerah yang diarsir

Berdasarkan ukuran yang telah kita tentukan, akan didapat luas untuk setiap bagian adalah sebagai berikut



$$L_{I+II} = x^2 \quad L_{II} = 2x$$

$$L_{III+IV} = 3x \quad L_{IV} = 6$$

$$\begin{aligned} \text{Luas daerah yang diarsir} &= L_{I+III} \\ &= L_{(I+II)} - L_{II} + L_{III+IV} - L_{IV} \\ &= x^2 - 2x + 3x - 6 \\ &= x^2 - x - 6 \end{aligned}$$

Dengan cara lain,

$$\begin{aligned} \text{Luas daerah yang diarsir} &= L_{I+III} \\ &= AB \times BE \\ &= (x + 3)(x - 2) \end{aligned}$$



## Contoh Soal dan Pembahasan

- b. Identitas yang diperagakan oleh luas daerah yang diarsir diperoleh dari substitusi bentuk (1) dan (2) yaitu :

$$(x + 3)(x - 2) = x^2 + x - 6$$

Jadi, identitas yang ditunjukkan dari gambar itu ialah :

$$(x + 3)(x - 2) = x^2 + x - 6$$

Atau, jika dibalik,

$$x^2 + x - 6 = (x + 3)(x - 2)$$

- c. Pembuktian cara memperoleh identitas pada jawaban (b) secara aljabar dilakukan sebagai berikut :

*Memfaktorkan*

Perhatikan pola kerangka berpikir berikut.

$$x^2 + x - 6 = 1x^2 + 1x - 6$$

$$\text{Kalikan} = -6$$

$$= -1 \times 6$$

$$= -2 \times 3$$

yang jumlahnya = 1

*Menjabarkan*

$$(x + 3)(x - 2) = x(x - 2) + 3(x - 2)$$

$$= x^2 - 2x + 3x - 6$$

$$= x^2 + x - 6$$

(sifat distributif)

Dari kerangka pemikiran tersebut, berarti suku tengahnya  $1x$  didapat dari penjumlahan  $-2x$  dan  $3x$

$$x^2 + x - 6 = 1x^2 + 1x - 6$$

$$= x^2 - 2x + 3x - 6$$

$$= (x^2 - 2x) + (3x - 6)$$

$$= x(x - 2) + 3(x - 2)$$

$$= (x - 2)(x + 3)$$

$$= (x + 3)(x - 2)$$

Dengan demikian, identitas yang didapat pada jawaban (b) terbukti benar





# Asesmen Formatif

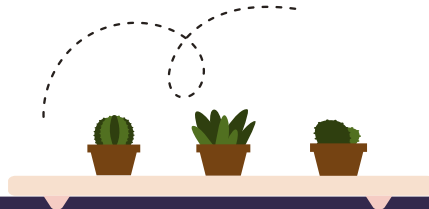
Kerjakan Asesmen Formatif

halaman 166



## Pertanyaan Pemantik

1. Mengapa bentuk aljabar menjadi alat yang berguna untuk memecahkan masalah sehari-hari?
2. Dalam sebuah soal, panjang suatu persegi panjang dinyatakan sebagai  $2x$  dan lebarnya  $x + 3$ . Bagaimana kita bisa menggunakan bentuk aljabar untuk menemukan kelilingnya?



1. Untuk menarik perhatian pembeli, pemilik toko akan memberikan promo diskon 60% terhadap barang yang dijual. Harga barang yang dijual diharapkan dapat memiliki keuntungan 20% dari modalnya. Setiap modal didefinisikan sebagai  $x$ .
  - a. Tentukan bentuk aljabar harga jual dengan keuntungan 20%.
  - b. Jika modal sebuah sepatu Rp200.000, tentukan harga jual agar memperoleh keuntungan 20%.
  - c. Dengan modal sepatu Rp200.000, berapa harga jual jika mengharapkan keuntungan 20% dan promo penjualan 60%.
2. Bus sekolah mengangkut sejumlah penumpang dari halte A sebagai titik pemberangkatan awal. Ketika sampai di halte B, bus menurunkan 8 siswa SD dan 2 siswa SMP serta menaikkan 5 penumpang baru. Di halte C, bus menurunkan 5 siswa SD dan 10 siswa SMP serta menaikkan 3 penumpang baru. Pada pemberhentian terakhir di halte D, bus menurunkan semua penumpang yang terdiri dari 5 siswa SD dan 6 siswa SMP. Tarif bus sekolah disubsidi oleh pemerintah sehingga untuk siswa SD hanya membayar Rp2.000 dan siswa SMP Rp2.500 untuk setiap perjalanan. Jika  $x$  adalah jumlah penumpang di halte A, tentukan:
  - a. bentuk aljabar dari kondisi penumpang bus dan tentukan banyaknya penumpang di halte A,
  - b. pendapatan bus pada pemberangkatan pagi itu
  - c. Jika dalam satu bulan siswa SD masuk 20 hari dari Senin–Jumat, tentukan biaya naik bus untuk tiap siswa SD dalam satu bulan untuk perjalanan pergi dan pulang, dan
  - d. jika dalam satu bulan siswa SMP masuk 24 hari dari Senin–Sabtu, tentukan biaya naik bus untuk tiap siswa SMP dalam satu bulan untuk perjalanan pergi dan pulang?

Cobalah jawab literasi finansial di atas, sebelum melihat pembahasan yang ada pada buku halaman 167 dan 168



# Asesmen Formatif

Kerjakan Asesmen Formatif

halaman 169





**Terima  
Kasih**

