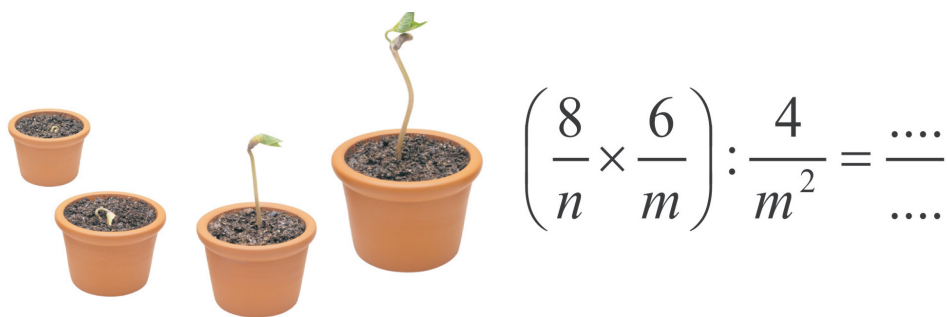


Bab 3

Persamaan Garis Lurus

Standar Kompetensi

Memahami bentuk aljabar, persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel.



Kompetensi Dasar

- 1.1. Mengenali bentuk aljabar dan unsur-unsurnya.
- 1.2. Melakukan operasi pada bentuk aljabar.

3.1

Bentuk Aljabar

Apa yang akan kamu pelajari?

- ▶ Menjelaskan pengertian suku, faktor, dan suku sejenis
- ▶ Menyelesaikan operasi hitung suku sejenis dan tidak sejenis
- ▶ Menggunakan sifat perkalian bentuk aljabar untuk menyelesaikan soal

Kata Kunci:

- Variabel
- Bentuk aljabar
- Suku sejenis
- Koefisien
- Faktor

Pernahkah kamu sakit batuk? Apa yang kamu lakukan? Apakah kamu ke dokter? Bila kamu memeriksakan diri atau berobat ke dokter biasanya dokter akan memberikan resep.

Contoh obat yang dibeli dengan resep dokter:

Pada botol Vitamin C tertulis sehari 3×1 .

Pada botol obat batuk tertulis sehari 3×2 sendok teh.

Apa arti " 3×1 " atau " 3×2 " itu?

Vitamin C 3×1 artinya dalam sehari vitamin C harus diminum 3 kali, sekali minum 1 tablet. Dengan perkataan lain dalam sehari banyaknya vitamin C yang harus diminum adalah 3, yaitu $1 + 1 + 1$. Sehingga 3×1 artinya $1 + 1 + 1$.

Obat batuk 3×2 sendok teh artinya dalam sehari obat batuk harus diminum 3 kali, sekali minum 2 sendok teh.

Dengan perkataan lain dalam sehari banyaknya obat batuk yang harus diminum adalah 6 sendok teh, yaitu dari $2 + 2 + 2$. Sehingga 3×2 artinya $2 + 2 + 2$.

Arti dari aturan pemakaian obat di atas sebenarnya sama dengan arti perkalian dalam matematika.

" 3×1 " atau " 3×2 " dapat diartikan

$$3 \times 1 = 1 + 1 + 1$$

$$3 \times 2 = 2 + 2 + 2$$

Bilangan-bilangan dalam tanda kotak dapat diganti dengan lambang sebarang bilangan Asli, misalnya a . Sehingga bila diganti dengan huruf a , maka:

Perhatikan.

$1 \times a$ ditulis a

$1 \times a$ ditulis a

$2 \times a$ atau ditulis $2a$, dan $2a = a + a$

$3 \times a$ atau ditulis $3a$, dan $3a = a + a + a$

$4 \times a$ atau ditulis $4a$, dan $4a = a + a + a + a$,

dan seterusnya.

Perhatikan resep dokter “obat batuk sehari 2×2 - sendok teh “. Dalam matematika, perkalian untuk bilangan yang sama, seperti “ 2×2 ” itu dapat ditulis 2^2 . Apakah pada obat yang dibeli dengan resep dokter dapat ditulis 2^2 ? Jawabannya tidak dapat. Mengapa? Coba jelaskan.

Selanjutnya pada matematika,

$2 \times 2 \times 2$ dapat ditulis 2^3 .

$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ dapat ditulis 2^5 , dan seterusnya.

Penulisan itu berlaku juga untuk sebarang bilangan bulat, misalkan a . Dengan demikian berlaku hal berikut.

Perhatikan.

a^1 ditulis a

$a^4 = a \times a \times a \times a$

$a^5 = a \times a \times a \times a \times a$, dan seterusnya.

Perhatikan lagi huruf a dalam $2a$, $3a$ atau a^2 . Huruf a tersebut dinamakan *variabel*, sedang $2a$, $3a$ atau a^2 disebut *bentuk aljabar*.

Contoh bentuk-bentuk aljabar dengan variabel a adalah $3a^2 + a$, $-2a$. Contoh bentuk-bentuk aljabar dengan variabel b adalah $b^2 + 4$, $3b + 5$ dan sebagainya.

Contoh bentuk-bentuk aljabar dengan variabel a dan b adalah $b^2 + a$, $3b + 5a$ dan sebagainya

Contoh 1

Sederhanakan penulisannya .

a. $6 \times a$

b. $a \times a \times a \times a \times a \times a \times a$

Penyelesaian:

a. $3a^2 + 4a^2 = (a^2 + a^2 + a^2) + (a^2 + a^2 + a^2 + a^2) = 7a^2$

atau dengan sifat distributif perkalian terhadap penjumlahan

$$3a^2 + 4a^2 = (3 + 4)a^2 = 7a^2.$$

Untuk selanjutnya, kita pakai sifat distributif perkalian terhadap penjumlahan untuk menjumlahkan bentuk aljabar itu.

b. $-2b^3 + 4b^3 = (-2 + 4)b^3 = 2b^3$

c. $9a - 13a = (9 - 13)a = -4a$

Bentuk aljabar $5a^3 + 4a^2 - a^2 + 9a + 6$ dapat disederhanakan juga dengan mengumpulkan dan menjumlahkan atau mengurangi suku-suku sejenis.

$$\begin{aligned} 5a^3 + 4a^2 - a^2 + 9a + 6 &= 5a^3 + (4-1)a^2 + 9a + 6 \\ &= 5a^3 + 3a^2 + 9a + 6 \end{aligned}$$

Bentuk yang terakhir ini terdiri dari 4 suku, yaitu $5a^3$, $3a^2$, $9a$ dan 6.

Contoh 3

Sederhanakan bentuk aljabar berikut.

a. $3x^4 + 2x^2 + x - 2$

b. $6s^3 + 2s^2 - 3s^2 + s - 5$

Penyelesaian:

a. Bentuk aljabar ini tidak dapat disederhanakan lagi, karena tidak memiliki suku-suku yang sejenis.

$$\begin{aligned} \text{b. } 6s^3 + 2s^2 - 3s^2 + s - 5 &= 6s^3 + (2 - 3)s^2 + s - 5 \\ &= 6s^3 + (-1)s^2 + s - 5 \\ &= 6s^3 - s^2 + s - 5 \end{aligned}$$

Bentuk aljabar kadangkala menggunakan “perkalian” antara variabel dengan lambang bilangan bulat. Sehingga untuk menyederhanakannya kita menggunakan sifat distributif perkalian terhadap penjumlahan atau terhadap pengurangan. Untuk lebih jelasnya perhatikan contoh berikut.

Contoh 4

Gunakan sifat distributif perkalian terhadap penjumlahan atau terhadap pengurangan untuk menyederhanakan soal-soal di bawah ini.

$$\begin{array}{ll} \text{a. } 5(a + 2b) & \text{c. } \frac{25a + 35b}{5} \\ \text{b. } 7(2x - 5) & \text{d. } (2a)^3 \end{array}$$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{a. } 5(a + 2b) &= (5 \times a) + (5 \times 2b) \\ &= 5a + 10b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } 7(2x - 5) &= 7(2x) + 7(-5) \\ &= 14x - 35 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. } \frac{25a + 35b}{5} &= a + 7b \\ &= 5a + 7b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d. } (2a)^3 &= 2a \times 2a \times 2a \\ &= (2 \times 2 \times 2)(a \times a \times a) \\ &= 2^3 a^3 \\ &= 8a^3 \end{aligned}$$

Contoh 5

Sederhanakan bentuk aljabar di bawah ini.

$$\begin{array}{ll} \text{a. } 2x - 5y + 6x - 2y \\ \text{b. } 4a - 3b - 5a + 2b \end{array}$$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{a. } 2x - 5y + 6x - 2y &= 2x + 6x - 5y - 2y \\ &= (2 + 6)x + (-5 - 2)y \\ &= 8x + (-7)y \\ &= 8x - 7y \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b. } 4a - 3b - 5a + 2b &= 4a - 5a - 3b + 2b \\
 &= (4 - 5) a + (-3 + 2) b \\
 &= (-1) a + (-1) b \\
 &= -a - b
 \end{aligned}$$

Perhatikan bahwa bentuk-bentuk aljabar selalu memuat satu atau lebih dari satu variabel. Variabel itu dapat diganti dengan sebarang bilangan bulat. Pada soal sering terdapat perintah untuk mengganti atau *substitusi* suatu variabel dengan bilangan tertentu. Bagaimana mendapatkan hasilnya? Perhatikan contoh berikut.

Contoh 6

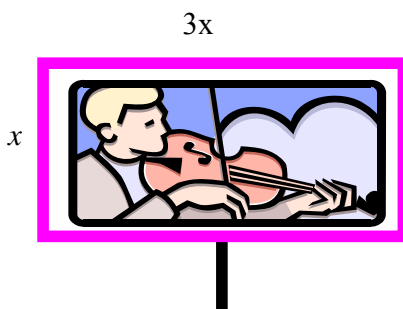
Jika $p = 2$, $q = 3$ dan $r = 6$, carilah hasil dari:

- $p + q$
- $p + q + 2r$
- $3p^2 - 2r$

Penyelesaian:

- $p + q = 2 + 3 = 5$
- $p + q + 2r = 2 + 3 + 2(6) = 2 + 3 + 12 = 17$
- $3p^2 - 2r = 3(2)^2 - 2(6) = 3(4) - 12 = 12 - 12 = 0.$

Contoh 7



Papan nama perusahaan, hotel-hotel atau tempat-tempat hiburan pada umumnya berbentuk suatu persegi panjang. Bila panjang dan lebar suatu papan nama adalah $3x$ meter dan x meter. Berapakah keliling papan nama itu?

Penyelesaian:

Misalkan keliling papan nama = K meter, maka

$$\begin{aligned} K &= 2(3x + x) \\ &= 2(3x) + 2(x) \\ &= 6x + 2x \\ &= 8x \end{aligned}$$

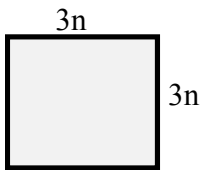
Jadi keliling papan nama itu adalah $8x$ meter.

Latihan 3.1

1. Sederhanakan bentuk aljabar berikut.
 - a. $4a - 3b - 5a + 2b$
 - b. $2x + 3(y - x)$
 - c. $3p - 5(-p + k)$
 - d. $2a - 4(a - b)$
 - e. $3x - 2y + 2x + 2y$
 - f. $12x^2 - 8y^2 + 3x^2 - 4y^2$
 - g. $3p^2 + 2p - k + 1$
 - h. $-4(a + b) - 3(2a + b)$
2. Diketahui $a = 3$, $b = 2$ dan $c = 1$, tentukanlah:
 - a. nilai T , jika $T = a^2 - 2ab + bc$.
 - b. nilai A , jika $A = 2ab - bc$
 - c. nilai N , jika $N = abc + abc^2$.
 - d. nilai E , jika $E = ab - bc - ac$
 - e. nilai I , jika $I = a^3 - 2bc + c^2$
3. Sebuah benda dijatuhkan tanpa kecepatan awal dari suatu ketinggian. Bila persamaan geraknya dinyatakan dengan rumus $h = 5t^2 + t$, dengan h merupakan jarak benda (dalam meter) setelah benda dijatuhkan selama t detik, berapa jauhkah turunnya benda itu setelah
 - a. 2 detik?
 - b. 3 detik?
4. Umur Totok sekarang 13 tahun. Lima tahun yang akan datang umur Totok sama dengan 2 kali umur Tono. Berapakah umur Tono sekarang?

5. Uang Netty Rp57.500,00, sedangkan uang Iin Rp6.250,00 lebih banyak dari uang Netty. Berapakah uang Iin?

6. Gambar di bawah ini adalah persegi dengan panjang sisi $3n$.



- Nyatakan keliling persegi dalam n .
- Nyatakan luas persegi dalam n .
- Bila $n = 3$, tentukanlah keliling dan luasnya.

7. Umur Ida 5 tahun lebih tua daripada umur Ifa.

- Jika umur Ifa sekarang x tahun, nyatakan umur Ida dalam x .
- Berapakah jumlah umur mereka sekarang, nyatakan dalam x .
- Berapa umur Ifa 4 tahun lagi, nyatakan dalam x .

8. Pada ulangan matematika nilai ulangan Maman 12 lebih dari nilai Wati.

- Jika nilai Wati x , nyatakanlah nilai Maman dalam x .
- Berapakah jumlah nilai mereka? Nyatakan jumlah nilai mereka dalam x .

9. Amar mempunyai beberapa butir kelereng 120. Dia bermain dengan Bambang yang mempunyai 11 butir kelereng. Setelah bermain, kelereng Amar tinggal 2 butir. Nyatakan kelereng Bambang setelah bermain dengan Amar dalam x .

3.2

Operasi Bentuk Pecahan Aljabar

Apa yang akan kamu pelajari?

- ✓ Menyelesaikan operasi hitung pecahan aljabar dengan penyebut satu suku
- ✓ Menyederhanakan hasil operasi pecahan aljabar

Kata Kunci:

- Bentuk pecahan aljabar

Pada Bab 2 kamu telah mempelajari penjumlahan dan pengurangan pecahan biasa.

Sekarang, perhatikan beberapa operasi pecahan berikut.

$$a. \frac{1}{4} + \frac{2}{4} = \frac{3}{4}$$

$$b. \frac{1}{5} + \frac{3}{5} = \frac{4}{5}$$

$$c. \frac{6}{8} - \frac{3}{8} = \frac{3}{8}$$

$$d. \frac{5}{7} - \frac{2}{7} = \frac{3}{7}$$

Dengan memperhatikan penjumlahan dan pengurangan pecahan tersebut, dapat dinyatakan bahwa untuk menjumlahkan atau mengurangkan dua pecahan yang penyebutnya sama (pecahan yang sejenis), maka kita tinggal

menjumlahkan atau mengurangkan pembilangnya, sedang penyebutnya tetap. Sekarang, berapakah $\frac{2}{a} + \frac{3}{a}$? Jawabnya $\frac{5}{a}$ bukan?

Selanjutnya kerjakan soal berikut.

Contoh 1

Tentukan hasilnya.

$$a. \frac{3}{b} + \frac{5}{b} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$b. \frac{6}{c} + \frac{3}{c} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$c. \frac{9}{d} - \frac{4}{d} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$d. \frac{4}{e} - \frac{6}{e} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$e. \frac{3}{a} + \frac{5}{a} - \frac{6}{a} + \frac{7}{a} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$f. \frac{3}{b} - \frac{4}{b} + \frac{7}{b} - \frac{6}{b} = \frac{\dots}{\dots}$$

Selanjutnya perhatikan operasi perkalian pecahan berikut.

$$a. \frac{2}{5} \times \frac{3}{4} = \frac{6}{20}$$

$$b. \frac{2}{3} \times \frac{4}{7} = \frac{8}{21}$$

Untuk menentukan hasil operasi perkalian dua pecahan, maka kita tinggal mengalikan pembilang dengan pembilang dan mengalikan penyebut dengan penyebut. Sekarang berapakah

$\frac{5}{d} \times \frac{2}{k}$? Jawabnya $\frac{10}{dk}$ bukan?

Sekarang kerjakan soal berikut.

Contoh 2

Berapakah hasilnya?

a. $\frac{4}{7d} \times \frac{5}{e} = \frac{\dots}{\dots}$

b. $\frac{5}{k} \times \frac{7}{8l^2} = \frac{\dots}{\dots}$

c. $\frac{8}{3m^2} \times \frac{6}{n} = \frac{\dots}{\dots}$

d. $\frac{7}{n^2} \times \frac{9}{2k^3} = \frac{\dots}{\dots}$

Selanjutnya perhatikan berikut ini!

a. $\frac{2}{3} : \frac{5}{6} = \frac{2}{3} \times \frac{6}{5}$

b. $\frac{4}{7} : \frac{8}{9} = \frac{4}{7} \times \frac{9}{8}$

$$= \frac{2.6}{3.5}$$

$$= \frac{4.9}{7.8}$$

$$= \frac{12}{15}$$

$$= \frac{36}{56}$$

Perlu diingat kembali bahwa hasil pembagian dua pecahan sama dengan mengalikan pecahan yang dibagi dengan kebalikan pecahan pembagi.

Selanjutnya berapa $\frac{8}{d} : \frac{5}{n}$? Jawabnya $\frac{8n}{5d}$ bukan?

Sekarang kerjakan soal berikut.

Contoh 3

Berapakah hasilnya?

a. $\frac{3}{5b} : \frac{6}{c} = \frac{\dots}{\dots}$

b. $\frac{5}{d^2} : \frac{7}{6k} = \frac{\dots}{\dots}$

c. $\frac{4}{3n^2} : \frac{7}{l^5} = \frac{\dots}{\dots}$

d. $\frac{5}{7b^4} : \frac{3}{8f^3} = \frac{\dots}{\dots}$

Selanjutnya perhatikan perpangkatan pecahan berikut.

a. $\left(\frac{2}{3}\right)^5 = \frac{2^5}{3^5}$

b. $\left(\frac{2 \times 3}{7}\right)^6 = \frac{2^6 \times 3^6}{7^6}$

Berdasarkan perpangkatan pecahan tersebut kita dapat menyatakan bahwa untuk mengangkat pecahan sama dengan mengangkat pembilang dan penyebutnya.

Berapakah $\left(\frac{5}{k}\right)^4$? Jawabnya $\frac{5^4}{k^4}$ bukan?

Berapakah $\left(\frac{3}{k^2}\right)^5$? Jawabnya $\frac{3^5}{k^{10}}$ bukan?

Selanjutnya kerjakan soal berikut.

Contoh 4

Berapakah hasilnya?

a. $\left(\frac{5}{6k}\right)^3 = \frac{\dots}{\dots}$

b. $\left(\frac{3}{2k^2}\right)^2 = \frac{\dots}{\dots}$

c. $\left(\frac{k}{5b^3}\right)^5 = \frac{\dots}{\dots}$

d. $\left(\frac{6}{2c^5}\right)^x = \frac{\dots}{\dots}$

Tentukan hasilnya!

$$1. \frac{7}{a} + \frac{8}{b} - \frac{6}{a} - \frac{7}{b} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$2. \frac{4}{5a} + \frac{6}{7a} - \frac{8}{9b} + \frac{12}{3b} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$3. \frac{8}{2k} \times \frac{3}{2k^2} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$4. \frac{4}{2m^2} \times \frac{3}{5n} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$5. \frac{4}{2n} \left(\frac{7}{l^2} + \frac{6}{m^3} \right) = \frac{\dots}{\dots}$$

$$6. \left(\frac{7}{2k} - \frac{9}{n^2} \right) \times \frac{8}{n} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$7. \left(\frac{8}{n^2} + \frac{9}{k} \right) : \frac{7}{k} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$8. \left(\frac{9}{m} - \frac{8}{n} \right) : \frac{4}{m} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$9. \left(\frac{8}{n} \times \frac{6}{m} \right) : \frac{4}{m^2} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$10. \left(\frac{8}{m^3} : \frac{7}{n^2} \right) \times \frac{8}{n} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$11. \left(\frac{7}{m} \right)^5 + \left(\frac{8}{2n} \right)^3 = \frac{\dots}{\dots}$$

$$12. \left(\frac{8}{2n} \right)^4 + \left(\frac{4}{3k^2} \right)^5 = \frac{\dots}{\dots}$$

REFLEKSI

Dalam bab ini telah dipelajari berbagai konsep yang berhubungan dengan bentuk aljabar, di antaranya definisi yang berhubungan dengan bentuk aljabar, operasi dan sifat-sifatnya, dan penggunaannya dalam kehidupan dalam sehari-hari.

1. Mengapa konsep ini penting dipelajari?
2. Setelah mempelajari konsep apakah kalian menyadari manfaat belajar matematika?
3. Seandainya mempunyai kesempatan untuk menjelaskan materi ini, apakah yang akan kalian lakukan pertama kali?

RANGKUMAN

1. Variabel adalah faktor suatu suku yang berbentuk huruf
2. Koefisien adalah faktor suatu suku yang berbentuk bilangan
3. Hanya suku sejenis yang dapat dijumlahkan atau dikurangkan.
4. Operasi pada bentuk pecahan aljabar mengikuti prinsip-prinsip yang berlaku pada operasi pecahan.

EVALUASI MANDIRI

A. PILIHAN GANDA. Pilih jawaban yang tepat

1. Bentuk sederhana dari $5xy^2 - 4 - 3xy^2 + 3$ adalah
A $2xy^2 - 1$. C $2xy^2 + 7$ E $2x^2y + 3$
B $8xy^2 + 7$ D $8xy^2 - 1$
2. Koefisien dari ekspresi $x^2 + \frac{2x}{3} - \frac{1}{3x}$ adalah
A -1 C $\frac{2}{3}$ E 3
B 1 D 2
3. Pak Bromo memiliki satu meter kain. Untuk keperluan tertentu dipotong y cm. Sisanya adalah ...
A $1 - y$ C $100 + y$ E y
B $100 - y$. D $\frac{y}{100}$
4. Jika $y = 2 + 6x - 3x^2$, nilai y untuk $x = 3$ adalah ...
A 5 C -3 E -5
B -7 D 2
5. Volume (V) suatu kerucut dinyatakan dengan rumus $V = \frac{1}{3}\pi r^2 H$ untuk r adalah radius dan H adalah tinggi kerucut. Volume kerucut untuk $r = 2,5$ dan $H = 5,3$ adalah
A 9,98 C 86,72. E 112,63
B 12,53 D 104,01

B. SOAL URAIAN

- Tulis ekspresi berikut untuk x dan y melambangkan bilangan.
 - Lima kali x dibagi dengan y .
 - Sepuluh kali y dikurangkan dari 2 kali x .
 - Tujuh dikali hasil kali x dan y .
- Pangkat tertinggi suatu variabel pada bentuk aljabar disebut derajat. Salin dan lengkapi seperti contoh.

Ekspresi aljabar	Banyak suku	Variabel	Koefisien	Konstanta	Derajat
$2x + 7y$	2	x, y	2, 7	-	1
$ax + 7x - 5a$					
$9a^2b - 3ab^2 + 2ab$					
$7ab - 7a^2b$					
$6x + 5y - 4x + 2y$					
$7ax + 7x - 5a - 6ax$					

3. Sederhanakan

- $a^2 + 3b + 4b^2 - 2b$
- $6m + 2n^2 - 3m + 5n^2$
- $3xy + 2y^2 + 9yx$
- $5x^2 + 7xy - 2yx$
- $13m + 9 + 3m - 3$
- $11 - 3a^2b + 4 - 7ba^2$
- $3x + 4xy - 2x + 7xy$
- $13x^2 + 5x^2y - 9x^2$
- $9a^2b + 2ba^2 - 3b^2a$
- $11m^2n - 3nm^2 + 5mn^2$

4. Sederhanakan

- $\frac{2}{3b} + \frac{4}{5b}$
- $\frac{-6m}{m-5} + \frac{m-10}{m-5}$
- $-\frac{k}{2} - \frac{k}{3}$
- $\frac{x}{8} - \frac{x}{4}$
- $\frac{3a}{2} - \frac{a}{5}$

3. Ika akan memotong rambutnya yang panjangnya 35 cm.

- Apabila dipotong x cm, berapa cm sisanya?
- Apabila sisa rambutnya dipotong $\frac{1}{4}$ bagian, berapa cm rambutnya yang sudah dipotong?
- Berapa cm sisa rambut Ika?