

BAB 5

Ungkapan Algebra



Apakah yang akan anda pelajari?

- Pemboleh Ubah dan Ungkapan Algebra
- Ungkapan Algebra yang Melibatkan Operasi Asas Aritmetik

Kenapa Belajar Bab Ini?

Dalam bidang algebra, anda akan mempelajari cara mewakili suatu nilai yang tidak diketahui dengan suatu huruf. Dengan demikian, masalah kehidupan harian dapat diterjemahkan dalam model matematik yang lebih mudah dengan menulis hubungan antara kuantiti-kuantiti yang terlibat dalam bahasa algebra. Bincangkan masalah harian yang melibatkan nilai yang tidak diketahui.



Sempena cuti sekolah, satu promosi pakej percutian tiga hari dua malam ke Pulau Pangkor ditawarkan. Bagaimanakah anda dapat menentukan jumlah kos untuk bilangan orang dewasa dan bilangan kanak-kanak yang berlainan?



JOM BERECUTI DI PULAU PANGKOR!

3 hari 2 malam

- * RM380 seorang dewasa
- * RM280 seorang kanak-kanak
(12 tahun dan ke bawah)

*Termasuk kos tambang,
makanan dan penginapan.



Melintas Zaman



Abu Abdullah Muhammad Ibn Musa
Al-Khwarizmi

Perkataan algebra diterbitkan daripada perkataan arab “al-jabr” daripada sebuah buku berjudul “al-jabr wa'l Muqabalah” yang ditulis oleh seorang ahli matematik berbangsa Arab, Muhammad Ibn Musa Al-Khwarizmi. Beliau juga digelar sebagai Bapa Algebra atas sumbangan beliau dalam bidang algebra.

Untuk maklumat lanjut:



<http://goo.gl/qAuzp9>

Jaringan Kata



- | | |
|------------------------|-------------------------------|
| • huruf | • <i>letter</i> |
| • pekali | • <i>coefficient</i> |
| • pemboleh ubah | • <i>variable</i> |
| • sebutan | • <i>term</i> |
| • sebutan algebra | • <i>algebraic term</i> |
| • sebutan serupa | • <i>like terms</i> |
| • sebutan tidak serupa | • <i>unlike terms</i> |
| • ungkapan algebra | • <i>algebraic expression</i> |

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk audio Jaringan Kata.

5.1 Pemboleh Ubah dan Ungkapan Algebra

▶ Bagaimanakah anda menggunakan huruf untuk mewakili pemboleh ubah?

Setiap bulan saya menderma sebanyak RM50 kepada Yayasan Kebajikan Negara (YKN).



Encik Lim

Setiap bulan saya menderma sejumlah wang yang sama kepada YKN.



Encik Azlan

Wang derma saya kepada YKN pada setiap bulan bergantung kepada keuntungan yang diperoleh di kedai.



Puan Kavitha

Berdasarkan situasi di atas, kita dapat mengetahui jumlah wang yang diderma oleh Encik Lim pada setiap bulan. Walau bagaimanapun, kita tidak mengetahui jumlah wang yang diderma oleh Encik Azlan dan Puan Kavitha. Jumlah wang derma Encik Azlan dan Puan Kavitha merupakan kuantiti yang tidak diketahui nilainya. Kuantiti itu dikenali sebagai **pemboleh ubah**.

Kita boleh menggunakan huruf untuk mewakili suatu pemboleh ubah. Misalnya:

Setiap bulan, Encik Azlan menderma RMx dan Puan Kavitha menderma $RM y$ kepada Yayasan Kebajikan Negara.

Antara pemboleh ubah x dengan y , yang manakah mempunyai nilai yang tetap atau nilai yang berubah?

Contoh 1

Wakikan setiap pemboleh ubah berikut dengan huruf yang sesuai. Seterusnya, tentukan sama ada pemboleh ubah itu mempunyai nilai yang tetap atau nilai yang berubah. Berikan justifikasi anda.

- Kadar faedah setahun untuk simpanan tetap yang ditawarkan oleh sebuah bank.
- Masa perjalanan Faizal dari rumah ke sekolah pada setiap hari.

Penyelesaian

- k mewakili kadar faedah setahun untuk simpanan tetap.
 k mempunyai nilai yang tetap kerana kadar faedah untuk simpanan tetap tidak berubah dalam tempoh satu tahun.

STANDARD PEMBELAJARAN

Menggunakan huruf untuk mewakili kuantiti yang tidak diketahui nilai. Seterusnya menyatakan sama ada pemboleh ubah itu mempunyai nilai yang tetap atau nilai yang berubah dengan memberi justifikasi.

TIP BESTARI

- Suatu pemboleh ubah mempunyai nilai yang tetap jika kuantiti yang diwakili sentiasa tetap pada sebarang masa.
- Suatu pemboleh ubah mempunyai nilai yang berubah jika kuantiti yang diwakili berubah mengikut masa.

- (b) t mewakili masa perjalanan Faizal dari rumah ke sekolah pada setiap hari.
 t mempunyai nilai yang berubah kerana masa perjalanan Faizal berubah pada setiap hari.

Latih Diri 5.1a

- Wakikan setiap pemboleh ubah berikut dengan huruf yang sesuai. Seterusnya, tentukan sama ada pemboleh ubah itu mempunyai nilai yang tetap atau nilai yang berubah. Berikan justifikasi anda.
 - Jisim badan setiap murid di dalam kelas anda.
 - Markah yang diperoleh Zaini dalam satu ujian Matematik.
 - Jarak di antara rumah Arman dengan sekolahnya.
 - Suhu di puncak Gunung Kinabalu dalam sehari.

▶ Bagaimanakah anda menerbitkan ungkapan algebra daripada suatu situasi?

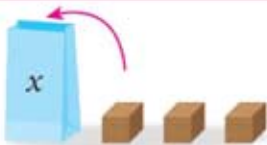
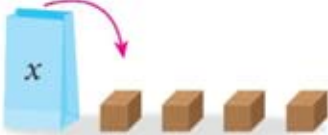
Perhatikan pelbagai situasi di bawah dengan keadaan bilangan blok kayu di dalam setiap beg tidak diketahui.

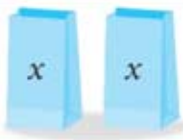
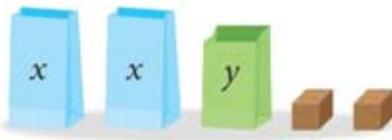
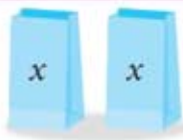
Mari Berbincang

Harga pasaran bagi 1 gram emas pada setiap hari ialah RM y . Adakah y merupakan suatu pemboleh ubah yang mempunyai nilai yang tetap atau nilai yang berubah? Bincangkan perkara ini.

STANDARD PEMBELAJARAN

Menerbitkan ungkapan algebra berdasarkan ungkapan aritmetik yang mewakili suatu situasi.

Situasi	Jumlah blok kayu
Suatu beg mengandungi x blok kayu. 	x
3 blok kayu dimasukkan ke dalam beg itu. 	$x + 3$
4 blok kayu dikeluarkan daripada beg itu. 	$x - 4$
Bilangan blok kayu di dalam beg itu dibahagikan sama rata kepada 2 orang murid. 	$\frac{x}{2}$

Dua beg masing-masing mengandung x blok kayu.		$2 \times x = 2x$
Dua beg masing-masing mengandung x blok kayu manakala satu beg lain mengandung y blok kayu dan ditambah dengan 2 blok kayu.		$2x + y + 2$
Dua beg masing-masing mengandung x blok kayu dengan jisim setiap blok kayu ialah p gram.		Jumlah jisim blok kayu dalam dua beg $= 2 \times x \times p$ $= 2xp$

Jumlah blok kayu atau jisim blok kayu yang ditulis dengan **nombor** dan **pemboleh ubah**, misalnya, x , $x + 3$, $x - 4$, $\frac{x}{2}$, $2x$, $2x + y + 2$, $2xp$ disebut sebagai **ungkapan algebra**.

Contoh 2

Yusri membeli 5 biji epal dengan harga x sen sebiji dan 8 biji oren dengan harga y sen sebiji. Tulis satu ungkapan algebra bagi jumlah wang yang dibayarinya.

Penyelesaian

$$\begin{aligned}\text{Jumlah harga epal} &= 5 \times x \\ &= 5x\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah harga oren} &= 8 \times y \\ &= 8y\end{aligned}$$

$$\text{Jumlah bayaran} = 5x + 8y$$

Latih Diri 5.1b

- Tulis satu ungkapan algebra bagi setiap situasi berikut.
 - Tolak 7 daripada suatu nombor, x .
 - Hasil tambah y dan z dibahagi dengan 9.
 - Jumlah orang bagi x buah khemah jika setiap khemah dapat memuatkan 4 orang.
 - Puan Neo membeli m kg ikan kerisi yang berharga RM p sekilogram dan n kg ikan cencaru yang berharga RM q sekilogram. Berapakah jumlah bayarannya?
 - Umur Nazmi ialah h tahun dan umur Jagjit ialah k tahun manakala umur Izhar adalah dua kali umur Jagjit. Berapakah beza umur antara Nazmi dengan Izhar?

▶ Bagaimanakah anda menentukan nilai ungkapan?

Nilai suatu ungkapan dapat ditentukan dengan menggantikan pemboleh ubah dengan nilai yang diberi.



STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan nilai ungkapan algebra apabila nilai pemboleh ubah diberi dan membuat perkaitan dengan situasi yang sesuai.

Contoh 3

Diberi $x = 3$ dan $y = 2$, cari nilai bagi $8x - 5y + 7$.

Penyelesaian

$$\begin{aligned} 8x - 5y + 7 &= 8(3) - 5(2) + 7 \\ &= 24 - 10 + 7 \\ &= 21 \end{aligned}$$

Contoh 4

Dalam sebuah kelas, $\frac{1}{3}$ daripada murid lelaki ialah ahli Kadet Remaja Sekolah manakala 9 orang murid perempuan bukan ahli Kadet Remaja Sekolah.

- Tulis satu ungkapan bagi jumlah ahli Kadet Remaja Sekolah di dalam kelas itu.
- Jika kelas itu terdiri daripada 12 orang murid lelaki dan 16 orang murid perempuan, hitung jumlah ahli Kadet Remaja Sekolah di dalam kelas itu.

Penyelesaian

- Katakan bilangan murid lelaki = x
dan bilangan murid perempuan = y
Maka, jumlah ahli Kadet Remaja Sekolah = $\frac{1}{3}x + y - 9$
- Apabila $x = 12$ dan $y = 16$,
jumlah ahli Kadet Remaja Sekolah = $\frac{1}{3}(12) + 16 - 9$
 $= 4 + 16 - 9$
 $= 11$

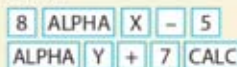
Latih Diri 5.1c

- Diberi $p = 5$, $q = 2$ dan $r = -4$, cari nilai bagi setiap ungkapan yang berikut.
 - $2p + q$
 - $3q - 4r + 8$
 - $5(p - r)$
 - $\frac{r}{2} + 7q - 3$
- Encik Adnan dan Encik Tan menderma beras kepada mangsa banjir. Encik Adnan menderma 8 kampil beras yang setiap satu berjisim x kg. Encik Tan menderma 4 kampil beras yang setiap satu berjisim y kg.
 - Tulis satu ungkapan bagi jumlah jisim beras yang didermakan oleh mereka.
 - Jika $x = 5$ dan $y = 10$, hitung jumlah jisim beras yang didermakan oleh mereka.
- Jane dan Kamalesh masing-masing membeli m dan n keping kad Hari Raya dengan harga RM p sekeping untuk diberikan kepada rakan muslim mereka.
 - Tulis satu ungkapan bagi beza wang yang dibayar oleh mereka.
 - Jika $m = 8$, $n = 6$ dan $p = 1.5$, hitung beza bayaran antara mereka.



Kalkulator saintifik boleh digunakan untuk menentukan nilai suatu ungkapan. Misalnya, dalam Contoh 3:

- Tekan



Skrin yang dipaparkan

X?

- Masukkan nilai x yang diberi.

Tekan 3 =

Skrin yang dipaparkan

Y?

- Masukkan nilai y yang diberi.

Tekan 2 =

Skrin yang dipaparkan

8X - 5Y + 7
21

▶ Apakah sebutan dan pekali dalam suatu ungkapan?

Dalam suatu ungkapan, misalnya, $2x + 3xy$,
 $2x$ ialah hasil darab nombor 2 dengan pemboleh ubah x .
 $3xy$ ialah hasil darab nombor 3 dengan pemboleh ubah x dan y .



$2x$ dan $3xy$ dinamakan sebagai **sebutan algebra**.

Contoh 5

Kenal pasti sebutan algebra daripada ungkapan algebra berikut.

- (a) $x + 5x$ (b) $\frac{x}{8} - 7y$
 (c) $pq - 2q + 13$ (d) $m^2 - 2m + n - 6$

Penyelesaian

- (a) $x + 5x$
 Sebutan algebra ialah x dan $5x$.
 (b) $\frac{x}{8} - 7y$
 Sebutan algebra ialah $\frac{x}{8}$ dan $7y$.
 (c) $pq - 2q + 13$
 Sebutan algebra ialah pq , $2q$ dan 13 .
 (d) $m^2 - 2m + n - 6$
 Sebutan algebra ialah m^2 , $2m$, n dan 6 .

Nyatakan bilangan sebutan dalam setiap ungkapan itu.



Suatu sebutan algebra boleh ditulis sebagai hasil darab pemboleh ubah dan faktornya. Misalnya,

$$\begin{aligned}
 3xy &= 3x \times y \\
 &= 3y \times x \\
 &= 3 \times xy
 \end{aligned}$$

← $3x$ ialah faktor lain bagi pemboleh ubah y . Maka, $3x$ ialah pekali bagi pemboleh ubah y .
 ← $3y$ ialah faktor lain bagi pemboleh ubah x . Maka, $3y$ ialah pekali bagi pemboleh ubah x .
 ↑ Pemboleh ubah

❓ Apakah pekali bagi pemboleh ubah xy ?

STANDARD PEMBELAJARAN

Mengenal pasti sebutan dalam suatu ungkapan algebra. Seterusnya menyatakan pekali yang mungkin bagi sebutan algebra.

Sudut Komunikasi

Adakah x ialah sebutan algebra? Terangkan.

Tahukah Anda

Sebutan algebra yang terdiri daripada satu pemboleh ubah dengan kuasanya 1 disebut sebagai sebutan algebra linear.

TIP BESTARI

Dalam ungkapan algebra, nombor juga merupakan satu sebutan.

Bijak Fikir

Adakah sebutan xy juga merupakan suatu ungkapan algebra? Berikan sebab anda.

Contoh 6

Dalam sebutan $-3k^2mn$, nyatakan pekali bagi

- (a) k^2mn (b) $-mn$ (c) $3k^2$

Penyelesaian

(a) $-3k^2mn = -3 \times k^2mn$
 Pekali bagi k^2mn ialah -3 .

(b) $-3k^2mn = 3k^2 \times (-mn)$
 Pekali bagi $-mn$ ialah $3k^2$.

(c) $-3k^2mn = -mn \times 3k^2$
 Pekali bagi $3k^2$ ialah $-mn$.

Latih Diri 5.1d

1. Kenal pasti semua sebutan bagi setiap ungkapan algebra yang berikut.

(a) $6k + 2k$

(b) $x^2 - 9xy$

(c) $\frac{ab}{3} + 2a - 5b$

(d) $4pq - \frac{7x}{2} + 8p^2q - 1$

2. Dalam sebutan $-8xy^2$, nyatakan pekali bagi

(a) xy^2

(b) $8x$

(c) y^2

(d) $-x$

▶ Apakah sebutan serupa dan sebutan tidak serupa?

$-2m$ dan $\frac{3}{7}m$	$\frac{pq}{3}$ dan $6.9pq$	$6ab$ dan $7ba$	$5k^2$ dan $-k^2$
--------------------------	----------------------------	-----------------	-------------------

Rajah (a)

Pasangan sebutan dalam Rajah (a) mempunyai pemboleh ubah yang sama dengan kuasa yang sama. Pasangan sebutan itu dikenali sebagai **sebutan serupa**.

$2v$ dan $2w$	$5xy$ dan $-yz$	$9x^2$ dan $8x$	$3m^2n$ dan $\frac{1}{4}mn^2$
---------------	-----------------	-----------------	-------------------------------

Rajah (b)

Pasangan sebutan dalam Rajah (b) **tidak** mempunyai pemboleh ubah yang sama dengan kuasa yang sama. Pasangan sebutan itu dikenali sebagai **sebutan tidak serupa**.

Contoh 7

Kenal pasti sama ada pasangan sebutan yang berikut ialah sebutan serupa atau sebutan tidak serupa.

(a) $4xy, \frac{xy}{2}$

(b) $12pq, 12pr$

(c) $3abc, 0.5bca$

(d) $-7h, 6h^2$

**STANDARD PEMBELAJARAN**

Mengenal pasti sebutan serupa dan sebutan tidak serupa.

**Mari Berbincang**

Bincangkan sama ada $\frac{xy}{2}$ dan $\frac{5x}{y}$ ialah sebutan serupa atau sebutan tidak serupa.

Penyelesaian

- (a) Sebutan serupa $\leftarrow$ Pemboleh ubah xy yang sama.
 (b) Sebutan tidak serupa $\leftarrow$ Pemboleh ubah pq dan pr adalah berbeza.
 (c) Sebutan serupa $\leftarrow$ Pemboleh ubah abc sama dengan bca .
 (d) Sebutan tidak serupa $\leftarrow$ Kuasa bagi pemboleh ubah h adalah tidak sama.

Latih Diri 5.1e

1. Kenal pasti sama ada pasangan sebutan yang berikut ialah sebutan serupa atau sebutan tidak serupa.

(a) $5k, -0.1k$

(b) $4y, y^2$

(c) $4srt, 11rts$

(d) $\frac{3ab}{2}, -8bc$



Mahir Diri

5.1



Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk muat turun fail soalan tambahan bagi Mahir Diri 5.1.

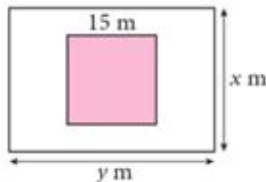
1. Encik Gan melaburkan sejumlah wang ke dalam Amanah Saham. Dividen yang diberikan mengikut suatu kadar pada setiap tahun. Wakilkan setiap pemboleh ubah dalam situasi tersebut dengan huruf yang sesuai. Seterusnya, terangkan sama ada setiap pemboleh ubah itu mempunyai nilai yang tetap atau nilai yang berubah.



2. Sebiji tembikai yang berjisim 5 kg dan dua biji durian yang sama jisim diletakkan di atas sebuah penimbang. Jika bacaan yang ditunjukkan pada penimbang itu ialah m kg, tulis satu ungkapan bagi jisim sebiji durian itu.



3. Rajah di sebelah menunjukkan sebuah taman berbentuk segi empat tepat. Kawasan berlorek yang berbentuk segi empat sama ditanami pokok bunga. Kawasan selebihnya ditutupi batu bata. Tulis satu ungkapan bagi luas kawasan batu bata.



4. (a) Diberi $x = 5$ dan $y = -2$, cari nilai bagi $xy + \frac{x}{2} - 6y$.
 (b) Diberi $a = 7$, $b = 3$ dan $c = -4$, cari nilai bagi $3(b - a) - 5ac + 14$.
 5. Azlan ada n keping syiling yang terdiri daripada x keping syiling 10 sen, $3x$ keping syiling 20 sen dan selebihnya 50 sen di dalam tabung duit.
 (a) Nyatakan ungkapan bagi bilangan syiling 50 sen yang ada di dalam tabung duit.
 (b) Cari jumlah wang di dalam tabung duit jika $x = 6$ dan bilangan syiling 50 sen adalah dua kali bilangan syiling 20 sen.



6. Seutas reben sepanjang p cm dipotong kepada tiga bahagian. Panjang bahagian pertama dan bahagian kedua masing-masing ialah x cm dan $2x$ cm.



- (a) Tulis satu ungkapan bagi panjang bahagian ketiga.
 (b) Jika $x = 10$ dan panjang bahagian kedua adalah empat kali panjang bahagian ketiga, hitung nilai p .

7. Salin dan lengkapkan jadual di bawah dengan menyatakan pekali yang mungkin bagi sebutan algebra yang berikut.

Sebutan algebra	Pekali	Pemboleh ubah
$-10abc$		

5.2 Ungkapan Algebra yang Melibatkan Operasi Asas Aritmetik

▶ Bagaimanakah anda menambah dan menolak dua atau lebih ungkapan algebra?

Apabila menambah dan menolak dua atau lebih ungkapan algebra, kumpulkan sebutan serupa dahulu. Kemudian tambah atau tolak sebutan serupa itu.

Contoh 8

Permudahkan setiap yang berikut.

- (a) $(3x + 5y) + (8x - y - 9)$
 (b) $(12mn - 4p) + (6 + 7p) - (10mn + p - 2)$

Penyelesaian

$$\begin{aligned}
 \text{(a)} \quad & (3x + 5y) + (8x - y - 9) \\
 &= 3x + 5y + 8x - y - 9 \\
 &= 3x + 8x + 5y - y - 9 \quad \leftarrow \text{Kumpulkan sebutan serupa.} \\
 &= 11x + 4y - 9 \quad \leftarrow \text{Permudahkan sebutan serupa.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(b)} \quad & (12mn - 4p) + (6 + 7p) - (10mn + p - 2) \\
 &= 12mn - 4p + 6 + 7p - 10mn - p + 2 \\
 &= 12mn - 10mn - 4p + 7p - p + 6 + 2 \\
 &= 2mn + 2p + 8
 \end{aligned}$$

Apabila menyusun sebutan serupa, tanda operasi di depan sebutan itu mesti dipindahkan bersama.



Latih Diri 5.2a

1. Permudahkan setiap yang berikut.
- (a) $(3x - 2y) + (5x + 9y)$
 (b) $(6ab + 2bc + 10) - (ab + 3bc - 2)$
 (c) $(4xy + 5k) - (-3k + 7) + (13xy - k)$
 (d) $(7p - 8q + 6pq) + (q - 2p + pq) - (10pq - p - 4q)$
 (e) $\frac{2}{3}fg - (9mn - \frac{1}{2}fg) + (3mn - \frac{1}{6}fg)$



STANDARD PEMBELAJARAN

Menambah dan menolak dua atau lebih ungkapan algebra.

TIP BESTARI

- Apabila tanda '+' di depan tanda kurung digugurkan, tanda bagi setiap sebutan dalam tanda kurung tidak berubah.
- Apabila tanda '-' di depan tanda kurung digugurkan, tanda bagi setiap sebutan dalam tanda kurung berubah daripada '+' kepada '-'; '-' kepada '+'.

$$\begin{aligned}
 -(a + b) &= -a - b \\
 -(a - b) &= -a + b \\
 -(-a + b) &= +a - b \\
 -(-a - b) &= +a + b
 \end{aligned}$$

▶ Apakah hasil bagi pendaraban berulang ungkapan algebra?



STANDARD PEMBELAJARAN

Membuat generalisasi tentang pendaraban berulang ungkapan algebra.

Aktiviti Penerokaan 1



Tujuan : Membuat generalisasi tentang pendaraban berulang ungkapan algebra.

Arahan : Lakukan aktiviti ini dalam kumpulan empat orang.

1. Cari luas bagi segi empat sama yang berikut dalam bentuk pendaraban berulang.

Luas = cm $\times$ cm = cm^2	Luas = $\times$ =	Luas = $\times$ =

2. Cari isi padu bagi kubus yang berikut dalam bentuk pendaraban berulang.

Isi padu = cm $\times$ cm $\times$ cm = cm^3	Isi padu = $\times$ $\times$ =	Isi padu = $\times$ $\times$ =

3. Berdasarkan hasil di atas, apakah generalisasi yang boleh dibuat tentang
- $a \times a \times a \times a$?
 - $a \times a \times a \times a \times \dots \times a$, dengan keadaan pendaraban berulang a sebanyak n kali?
 - $(a + b) \times (a + b)$?
 - $(a + b) \times (a + b) \times (a + b)$?
 - $(a + b) \times (a + b) \times (a + b) \times (a + b)$?
 - $(a + b) \times (a + b) \times (a + b) \times (a + b) \times \dots \times (a + b)$, dengan keadaan pendaraban berulang $(a + b)$ sebanyak n kali?

Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 1, didapati bahawa

$$\underbrace{a \times a}_{\text{Pendaraban berulang } a \text{ sebanyak 2 kali}} = a^2$$

Pendaraban
berulang a
sebanyak 2 kali

$$\underbrace{a \times a \times a}_{\text{Pendaraban berulang } a \text{ sebanyak 3 kali}} = a^3$$

Pendaraban
berulang a
sebanyak 3 kali

$$\underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_{\text{Pendaraban berulang } a \text{ sebanyak } n \text{ kali}} = a^n \leftarrow \text{Kuasa } n$$

Pendaraban
berulang a
sebanyak n kali

Seterusnya, ini boleh digeneralisasi kepada pendaraban berulang bagi ungkapan algebra.

$$(a + b) \times (a + b) = (a + b)^2$$

$$(a + b) \times (a + b) \times (a + b) = (a + b)^3$$

$$(a + b) \times (a + b) \times (a + b) \times (a + b) = (a + b)^4$$

Secara umum,

$$\underbrace{(a + b) \times (a + b) \times (a + b) \times \dots \times (a + b)}_{\text{Pendaraban berulang ungkapan algebra } (a + b) \text{ sebanyak } n \text{ kali}} = (a + b)^n \leftarrow \text{Kuasa } n$$

Pendaraban berulang ungkapan
algebra $(a + b)$ sebanyak n kali

Contoh 9

Permudahkan setiap yang berikut.

(a) $m \times m \times m \times m$

(b) $(x + 7) \times (x + 7)$

(c) $(p - 3q) \times (p - 3q) \times (p - 3q)$

Penyelesaian

(a) $\underbrace{m \times m \times m \times m}_{\text{Pendaraban berulang 4 kali}} = m^4$

Pendaraban berulang 4 kali

(b) $\underbrace{(x + 7) \times (x + 7)}_{\text{Pendaraban berulang 2 kali}} = (x + 7)^2$

Pendaraban berulang 2 kali

(c) $\underbrace{(p - 3q) \times (p - 3q) \times (p - 3q)}_{\text{Pendaraban berulang 3 kali}} = (p - 3q)^3$

Pendaraban berulang 3 kali

Contoh 10

Tulis setiap yang berikut dalam bentuk pendaraban berulang.

(a) $(x + 4y)^2$

(b) $(9p - q)^3$

Penyelesaian

(a) $(x + 4y)^2 = (x + 4y)(x + 4y)$

(b) $(9p - q)^3 = (9p - q)(9p - q)(9p - q)$

Latih Diri 5.2b

1. Permudahkan setiap yang berikut.

(a) $pq \times pq \times pq$

(b) $(6a - 1) \times (6a - 1)$

(c) $(8x + 3y) \times (8x + 3y) \times (8x + 3y)$

2. Tulis setiap yang berikut dalam bentuk pendaraban berulang.

(a) $(2 + 7x)^2$

(b) $(h - 4k)^3$

(c) $(5p + q)^4$

▶ Bagaimanakah anda mendarab dan membahagi ungkapan algebra?

Untuk mencari hasil darab ungkapan algebra yang mengandungi satu sebutan, kumpul semula pemboleh ubah yang sama, kemudian darab nombor dengan nombor dan pemboleh ubah dengan pemboleh ubah.



STANDARD PEMBELAJARAN

Mendarab dan membahagi ungkapan algebra yang mengandungi satu sebutan.

Contoh 11

Permudahkan $3ab^2 \times 4a^3b$.

Penyelesaian

$$\begin{aligned}
 3ab^2 \times 4a^3b &= 3 \times a \times b \times b \times 4 \times a \times a \times a \times b && \leftarrow \text{Tulis sebagai hasil darab faktor.} \\
 &= 3 \times 4 \times a \times a \times a \times a \times b \times b \times b && \leftarrow \text{Kumpulkan nombor dan pemboleh ubah yang sama.} \\
 &= 12a^4b^3
 \end{aligned}$$

Hasil bahagi ungkapan algebra yang mengandungi satu sebutan diperoleh dengan memansuhkan faktor-faktor sepunya.

Contoh 12

Permudahkan $20m^4n^2 \div 5m^2n^3$.

Penyelesaian

$$\begin{aligned}
 20m^4n^2 \div 5m^2n^3 &= \frac{20m^4n^2}{5m^2n^3} && \leftarrow \text{Tulis dalam bentuk pecahan.} \\
 &= \frac{\overset{4}{\cancel{20}} \times \cancel{m} \times \cancel{m} \times m \times m \times \cancel{n} \times \cancel{n}}{\underset{1}{\cancel{5}} \times \cancel{m} \times \cancel{m} \times \cancel{n} \times \cancel{n} \times n} && \leftarrow \text{Permudahkan.} \\
 &= \frac{4m^2}{n}
 \end{aligned}$$

Mari Berbincang

Dengan menggunakan sebuah kubus yang bersisi x cm, bincangkan bagaimana anda menunjukkan hasil pembahagian bagi $x^3 \div x$ dan $x^3 \div x^2$.

Contoh 13

Permudahkan $21xy \times 6x \div 14y^3z$.

Penyelesaian

$$\begin{aligned}
 21xy \times 6x \div 14y^3z &= \frac{\overset{3}{\cancel{21}} \times x \times y \times \overset{3}{\cancel{6}} \times x}{\underset{2}{\cancel{14}} \times \cancel{y} \times y \times y \times z} \\
 &= \frac{9x^2}{y^2z}
 \end{aligned}$$

Latih Diri 5.2c

1. Cari hasil darab bagi setiap yang berikut.

(a) $3x \times 5x^3$

(b) $-4mn \times 7m^2$

(c) $\frac{2}{3}p^4q \times 6pr$

2. Cari hasil bahagi bagi setiap yang berikut.

(a) $8x^6y^4 \div 2xy^3$

(b) $4ab^3 \div 6a^2b$

(c) $12p^5r \div (-10pq)$

3. Permudahkan setiap yang berikut.

(a) $2mn \times 5m^2 \div 3n^3$

(b) $6xy \div 20px^2 \times (-5p^6y)$


Mahir Diri
5.2

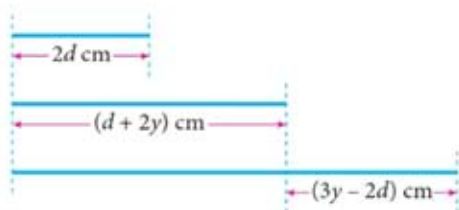

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 5.2.

1. Permudahkan setiap yang berikut.

(a) $(x + pq) - (3y - \frac{pq}{2} - 4) + (\frac{1}{3}x - 5y + 7)$

(b) $\frac{6ab - 9mn}{3} - 2(4mn - 3ab)$

2. Dalam rajah di sebelah, seutas tali dipotong kepada tiga bahagian. Tulis ungkapan bagi panjang tali itu dalam sebutan d dan y .



3. Umur ibu Azhar adalah empat kali umur Azhar pada tahun lepas. Jika umur Azhar ialah n tahun sekarang, nyatakan umur ibu Azhar dalam tujuh tahun lagi dalam sebutan n .

4. Diberi $(ax + b)(ax + b)(ax + b) = (9x - 2)^n$, dengan keadaan a , b dan n ialah integer. Tentukan nilai bagi a , b dan n .

5. Aina membina sebuah model kubus daripada kad manila. Jika isi padu kubus yang dibina itu ialah $(2 + 3p)^3 \text{ cm}^3$, cari jumlah luas permukaan kubus itu dalam sebutan p .

6. Permudahkan setiap yang berikut.

(a) $\frac{18xy \times 10y^3z}{15xz^2}$

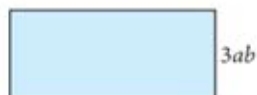
(b) $-\frac{8pq}{12p^2q} \times (-3p^2q^3)$

7. Salin dan isikan petak kosong dengan sebutan algebra yang betul.

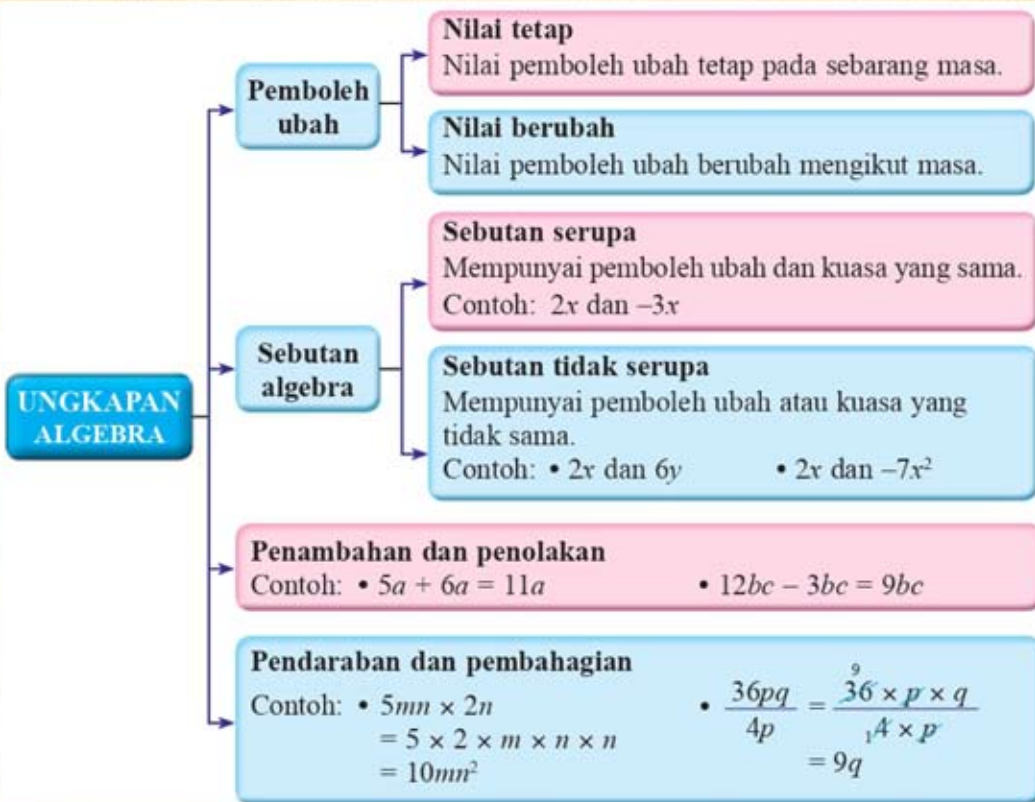
(a) $\times 3pqr = 15p^2qr^3$

(b) $\div 2xy^2z = 7x^2yz$

8. Luas segi empat tepat di sebelah ialah $12a^3b^2 \text{ cm}^2$. Ungkapkan panjang segi empat tepat tersebut dalam sebutan ab .



RUMUSAN



Pada akhir bab ini, saya dapat...



Sangat baik



Berusaha lagi

menggunakan huruf untuk mewakili kuantiti yang tidak diketahui nilai.
Seterusnya menyatakan sama ada pemboleh ubah itu mempunyai nilai yang tetap atau nilai yang berubah dengan memberi justifikasi.

menerbitkan ungkapan algebra bagi suatu situasi.

menentukan nilai ungkapan algebra.

mengenal pasti sebutan dalam suatu ungkapan dan seterusnya menyatakan pekali yang mungkin.

mengenal pasti sebutan serupa dan sebutan tidak serupa.

menambah dan menolak dua atau lebih ungkapan algebra.

membuat generalisasi tentang pendaraban berulang ungkapan algebra.

mendarab dan membahagi ungkapan algebra yang mengandungi satu sebutan.

Uji Diri Anda

1. Diberi $(3x^2 + 7y - 1) - (x^2 + 2y - 5) + (6x^2 - y) = ax^2 + by + c$, dengan keadaan a , b dan c ialah integer. Tentukan nilai a , b dan c .
2. Pavathy membeli x m kain batik dengan harga RM12 semeter dan y m kain langsir dengan harga RM7 semeter. Jika dia membayar RM120 kepada juruwang, ungkapkan bakinya dalam sebutan x dan y .
3. Jika $p^3 + 2q = -5$ dan $4px = 6$, cari nilai bagi $p^3 - (4px - 2q)$.

Masteri Kendiri

4. Kumar membeli empat biji nenas dengan harga RM x sebiji. Dia membayar RM20 dan menerima baki 80 sen. Berapakah harga sebiji nenas itu?
5. Dalam suatu ujian Matematik, Su Lin memperoleh dua kali markah yang diperoleh Daud dan jumlah markah mereka ialah $3k$. Jika Hafiz memperoleh 10 markah lebih daripada Su Lin, nyatakan markah Hafiz dalam sebutan k .
6. Ibu Zuriana memberi sejumlah wang kepada Zuriana untuk membeli sate dan otak-otak. Zuriana membeli m cucuk sate dengan harga RM x bagi 5 cucuk dan menerima baki 80 sen. Kemudian dia membeli $2m$ keping otak-otak dengan harga RM y sekeping dan menerima baki 60 sen.
 - (a) Tulis ungkapan algebra bagi jumlah bayaran sate dan otak-otak.
 - (b) Jika $m = 10$, $x = 4$ dan $y = 1.2$, cari jumlah wang yang diterima oleh Zuriana daripada ibunya.

Cabar Diri Anda

7. Suatu nombor ditambah kepada 7, hasilnya ialah x . Jika nombor itu dibahagi dengan 2, hasilnya ialah y . Terangkan bagaimana anda menentukan nilai bagi $x + y$ jika nilai nombor itu diketahui.

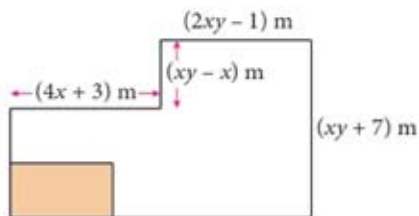
Aplikasi Perniagaan

8. Sebuah kedai alat elektrik membeli 120 biji lampu filamen dengan kos RM p sebiji dan 180 biji lampu LED dengan kos RM q sebiji. Kedai itu kemudian menjual lampu secara promosi dengan 2 biji lampu filamen dan 3 biji lampu LED dengan harga RM $(3h + 4k)$. Jika kedai itu dapat menjual semua lampu, ungkapkan keuntungan yang diperoleh dalam sebutan p , q , h dan k .

9. Aplikasi Pembinaan



Rajah di sebelah menunjukkan sebuah kebun milik Norhaimi. Kawasan berlorek yang berbentuk segi empat tepat belum dibaja. Kawasan selebihnya ditanami sayur-sayuran. Norhaimi ingin memagari kawasan tanaman sayur-sayuran. Ungkapkan panjang dawai yang diperlukannya dalam sebutan x dan y .



10. Aplikasi Sains



Suhu dalam unit darjah Celsius ($^{\circ}\text{C}$) boleh ditukarkan kepada darjah Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$) dengan menggunakan ungkapan $\frac{9}{5}T + 32$, dengan keadaan T ialah suhu dalam unit darjah Celsius. Apabila sejenis cecair dipanaskan daripada 18°C kepada 33°C , berapakah perubahan suhu cecair itu dalam unit darjah Fahrenheit?

TUGASAN

Imbas *QR Code* atau layari laman sesawang untuk mendapatkan maklumat mengenai kegunaan ungkapan algebra dalam kehidupan harian.

Seterusnya, tulis satu laporan tentang kepentingan dan aplikasi ungkapan algebra dalam kehidupan harian. Bentangkan laporan anda di dalam kelas.

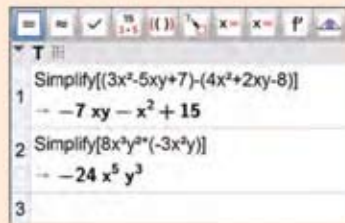


<https://goo.gl/ev3Gzs>

Eksplorasi MATEMATIK

A Perisian *GeoGebra* boleh digunakan untuk mempermudah ungkapan algebra yang melibatkan operasi asas aritmetik.

- Pilih menu *View* $\rightarrow$ *CAS*.
- Gunakan arahan *Simplify* dan taip masuk ungkapan yang melibatkan operasi asas aritmetik dan tekan *Enter* di ruangan *CAS*. Misalnya,
(i) Simplify $[(3x^2 - 5xy + 7) - (4x^2 + 2xy - 8)]$
(ii) Simplify $[8x^3y^2(-3x^2y)]$



- Lanjutkan penerokaan anda untuk ungkapan yang melibatkan operasi asas aritmetik yang lain.

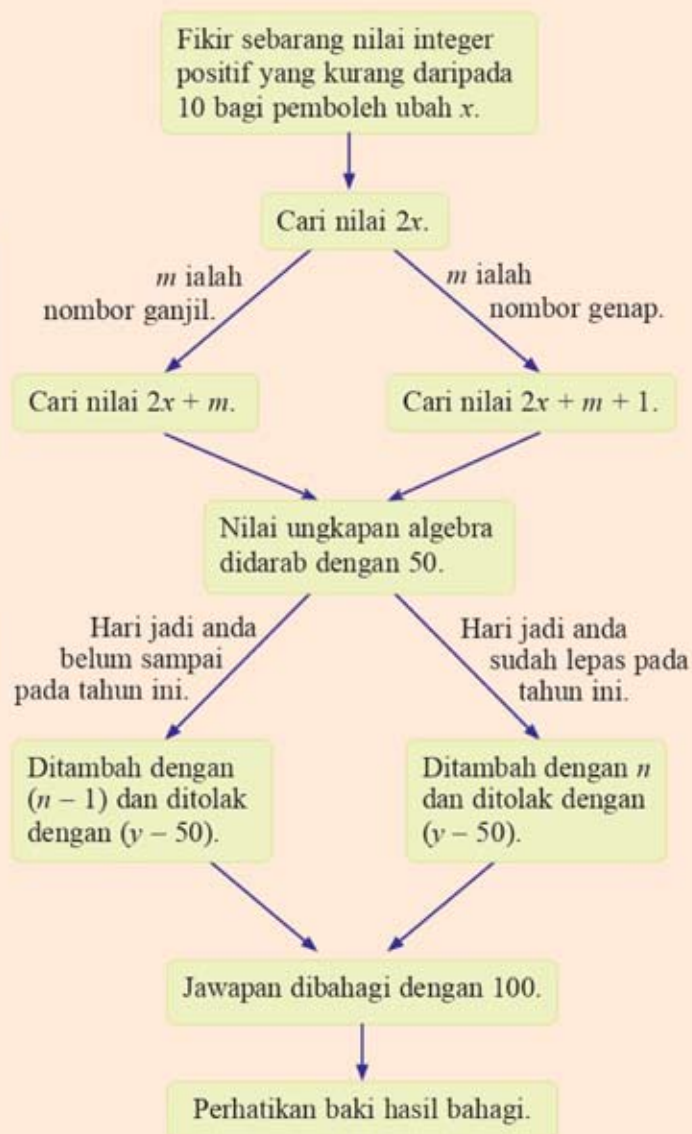
- B** Dengan mengikut arahan dan kekunci yang diberi, jalankan aktiviti yang berikut.

Kekunci

m = bulan lahir anda
Misalnya,
Januari = 1
Februari = 2
Mac = 3
dan seterusnya.

Kekunci

n = tahun ini
 y = tahun lahir anda



Apakah yang diwakili oleh baki pada jawapan akhir? Nyatakan ulasan anda.