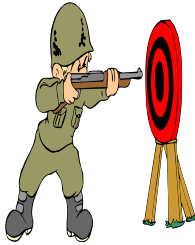


UNIT 3

ALGEBRA (Pecahan Algebra)

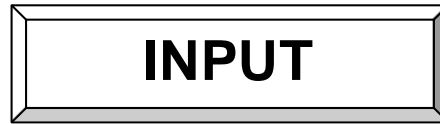


OBJEKTIF

Objektif Am : Mempelajari dan memahami bentuk pecahan algebra dan menggunakannya bagi menyelesaikan masalah operasi algebra.

Objektif Khusus : Di akhir unit ini pelajar seharusnya boleh :-

- ◆ Mempermudahkan bentuk pecahan algebra.
- ◆ Menyelesaikan masalah operasi hasil tambah algebra.
- ◆ Menyelesaikan masalah operasi hasil tolak algebra.
- ◆ Menyelesaikan masalah operasi hasil darab algebra.
- ◆ Menyelesaikan masalah operasi hasil bahagi algebra.



3.0 PENGENALAN

Algebra ialah satu cabang matematik yang menggunakan huruf atau simbol (boleh juga disebut *anu*) dalam operasi untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan. Manakala *anu* adalah merupakan kuantiti yang tidak tetap nilainya. Misalnya di dalam ungkapan $2x + 5 - 6x$, di mana x adalah pembolehubah dan 2, 5, 6 pula adalah pemalar.

3.1 MEMUDAHKAN BENTUK PECAHAN ALGEBRA

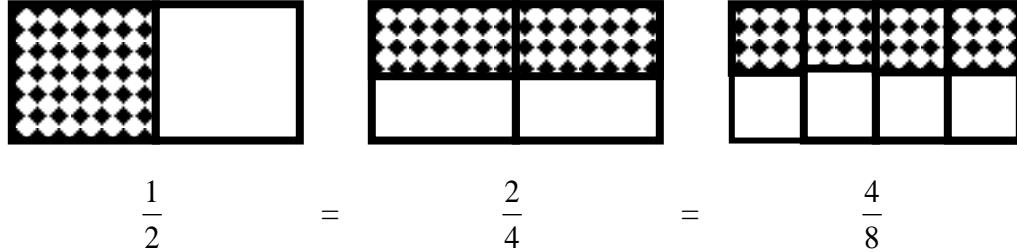
Anda telah pun mempelajari dari Unit 2 mengenai algebra dalam bentuk lazim manakala pecahan algebra ialah nombor nisbah bukan integer. Ia biasanya di nyatakan dalam bentuk $\frac{p}{q}$ di mana p dan q ialah integer. Integer ' p ' disebut sebagai pengangka dan integer ' q ' ialah penyebut.

Pecahan merupakan pembahagian sesuatu objek atau rajah. Ia biasanya digunakan untuk mewakili sebahagian objek atau rajah daripada keseluruhannya. Misalnya sebiji kek dipotong kepada 6 bahagian yang sama besar. Salah satu bahagiannya boleh diwakili dengan pecahan $\frac{1}{6}$, begitu juga dalam pecahan algebra.



Sehubungan itu, terdapat beberapa istilah penting yang seharusnya anda tahu sebelum memahirkan diri anda dalam pecahan algebra iaitu :-

- i. Pecahan setara - satu pecahan yang mempunyai nilai yang sama (seperti rajah di bawah) :-



- ii. Pecahan tunggal - satu ungkapan pecahan.
- iii. Pecahan dalam sebutan terendah - pecahan yang tidak boleh dipermudahkan lagi atau pengangka dan penyebutnya tidak mengandungi faktor yang sepunya.

CONTOH 3.1

Lengkapkan pecahan setara yang berikut :-

a) $\frac{2}{5} = \frac{\quad}{10} = \frac{6}{\quad} = \frac{\quad}{20}$

b) $2 = \frac{\quad}{1} = \frac{\quad}{3} = \frac{20}{\quad}$

c) $\frac{A}{BC} = \frac{\quad}{AB^2C} = \frac{AB}{\quad}$

d) $\frac{XYZ}{XZ} = \frac{(XYZ)^2}{\quad} = \frac{\quad}{XYZ}$

Penyelesaian :-

$$a) \quad \frac{2}{5} = \frac{\quad}{10} = \frac{6}{\quad} = \frac{\quad}{20}$$

$$\frac{2 \times 1}{5 \times 2} = \frac{\quad}{10} \longrightarrow$$

Lihat penyebut bagi kedua – dua pecahan iaitu 5 (asal) & 10 (setara dgn. 5). Oleh itu dari 5 untuk dapat 10 anda perlu darabkan 2 dgn. 5. Apabila penyebut x 2, maka pengangka pun mesti x 2, = 4

$$\frac{2 \times 3}{5 \times 3} = \frac{6}{\quad} \longrightarrow$$

Sama seperti cara di atas, pengangka 2 (asal) berubah kpd. 6, jadi $2 \times 3 = 6$. Maka penyebut 5 mesti x 3 = 15

$$\frac{2 \times 4}{5 \times 4} = \frac{\quad}{20} \longrightarrow$$

Penyebut 5(asal) berubah kpd. 20, jadi $5 \times 4 = 20$, maka pengangka 2 mesti x 4 = 8.

\therefore **Jawapannya = 4, 15 & 8**

$$b) \quad 2 = \frac{\quad}{1} = \frac{\quad}{3} = \frac{\quad}{20}$$

$$\frac{2 \times 1}{1 \times 1} = \frac{\quad}{1} \longrightarrow$$

2 ditulis dalam bentuk pecahan ialah $2/1$. Pengangka 1(asal) berubah kpd. 1, jadi $1 \times 1 = 1$. Oleh itu pengangka $2 \times 1 = 2$.

$$\frac{2 \times 3}{1 \times 3} = \frac{\quad}{3} \longrightarrow$$

Penyebut 1 (asal) berubah kpd. 3. $1 \times 3 = 3$, jadi pengangka $2 \times 3 = 6$

$$\frac{2 \times 20}{1 \times 20} = \frac{\quad}{20} \longrightarrow$$

Penyebut 2 (asal) berubah kpd. 20. $1 \times 20 = 20$, jadi pengangka $2 \times 20 = 40$

\therefore **Jawapannya = 2, 6, & 40**

$$c) \quad \frac{A}{BC} = \frac{\quad}{AB^2C} = \frac{AB}{\quad}$$

$$\frac{A \times AB}{BC \times ab} \longrightarrow \frac{AB^2C}{\quad}$$

$$\frac{A \times B}{BC \times B} \longrightarrow \frac{AB}{\quad}$$

Penyebut BC (asal) berubah kpd. AB^2C .
 $BC \times AB = AB^2C$, jadi
 pengangka $A \times AB = A^2B$

Pengangka A (asal) berubah kpd. AB.
 $A \times B = AB$, jadi penyebut
 $BC \times B = B^2C$

\therefore **Jawapannya = A^2B & B^2C**

d)
$$\frac{XYZ}{XZ} = \frac{(XYZ)^2}{XYZ}$$

$$\frac{XYZ \times XYZ}{XZ \times XYZ} \Rightarrow \frac{(XYZ)^2}{XYZ}$$

$$\frac{XYZ \times Y}{XZ \times Y} \Rightarrow \frac{XYZ}{XZ}$$

Pengangka XYZ (asal) berubah kpd. $(XYZ)^2$.
 $XYZ \times XYZ = X^2Y^2Z^2 = (XYZ)^2$, jadi
 Penyebut $XZ \times XYZ = X^2YZ^2 = Y(XZ)^2$

Penyebut XZ (asal) berubah kpd. XYZ .
 $XZ \times Y = XYZ$, jadi pengangka
 $XYZ \times Y = XY^2Z$

\therefore **Jawapannya = $Y(XZ)^2$ & XY^2Z**

CONTOH 3.2

Tandakan < bagi yang lebih kecil daripada dan > bagi yang lebih besar daripada
 bagi setiap perbandingan 2 pecahan berikut :-

a) $\frac{2}{3}$ $\frac{3}{5}$

c) $\frac{2X}{7}$ $\frac{X}{3}$

b) $\frac{4}{7}$ $\frac{5}{8}$

d) $\frac{2y}{5}$ $\frac{4y}{6}$

Penyelesaian :-

a) $\frac{2}{3}$ $\frac{3}{5}$

G.S.T.K bagi penyebut 3 dan 5 ialah 15.

$$\frac{2}{3} = \frac{2 \times 5}{3 \times 5} \Rightarrow \frac{10}{15}$$

Langkah 1

Anda mesti tukar pecahan asal kpd. pecahan baru dengan menggunakan penyebut yang diperolehi dari G.S.T.K
 (Gandaan Sepunya Terkecil) iaitu 15.



Langkah 2

Penyebut 3 hendak ditikar kpd. 15, 3 mesti didarabkan dengan 5.

Langkah 3

Bila penyebut didarabkan dengan 5, maka pengangka juga mesti Didarabkan dengan 5 seperti yang ditunjukkan dengan anak panah di atas. Hasilnya adalah satu pecahan baru.

Langkah 4

Begitu juga dengan pecahan di bawah, ulang langkah – langkah di atas

$$\frac{3}{5} = \frac{3 \times 3}{5 \times 3} = \frac{9}{15}$$

Langkah 5

Semak di antara dua pecahan iaitu $\frac{10}{15}$ dan $\frac{9}{15}$ mana yang lebih besar.

Jawapannya $\frac{10}{15} > \frac{9}{15} = \frac{2}{3} > \frac{3}{5}$

b) $\frac{4}{7} \quad \square \quad \frac{5}{8}$

$$\begin{array}{lcl} \frac{4}{7} & = & \frac{4 \times 8}{7 \times 8} = \frac{32}{56} \\ \frac{5}{8} & = & \frac{5 \times 7}{8 \times 7} = \frac{35}{56} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{lcl} \frac{4}{7} \\ \frac{5}{8} \end{array}} \right\} \begin{array}{l} \text{Langkah kerjanya sama seperti Contoh} \\ 3.2.a. \end{array}$$

Jawapannya $\frac{32}{56} < \frac{35}{56} = \frac{4}{7} < \frac{5}{8}$

c) $\frac{2X}{7} \quad \square \quad \frac{X}{3}$

$$\begin{array}{lcl} \frac{2X}{7} & = & \frac{2X \times 3}{7 \times 3} = \frac{6X}{21} \\ \frac{X}{3} & = & \frac{X \times 7}{3 \times 7} = \frac{7X}{21} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{lcl} \frac{2X}{7} \\ \frac{X}{3} \end{array}} \right\} \begin{array}{l} \text{Langkah kerjanya} \\ \text{sama seperti Contoh} \\ 3.2.a \end{array}$$

Jawapannya $\frac{32}{56} < \frac{35}{56} = \frac{4}{7} < \frac{5}{8}$

d) $\frac{2y}{5} \quad \square \quad \frac{4y}{6}$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{2y}{5} = \frac{2y \times 6}{5 \times 6} = \frac{12y}{30} \\ \frac{4y}{6} = \frac{4y \times 5}{6 \times 5} = \frac{20y}{30} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Langkah kerjanya} \\ \text{sama seperti Contoh 3.2.a.} \end{array}$$

Jawapannya $\frac{12y}{30} < \frac{20y}{30} = \frac{2y}{5} < \frac{4y}{6}$

CONTOH 3.3

Susunkan pecahan – pecahan berikut mengikut tertib menaik.

a) $\frac{5}{6}, \frac{2}{3}, \frac{3}{7}$

b) $\frac{1}{2}, \frac{9}{10}, \frac{4}{5}$

c) $\frac{3X}{4}, \frac{2X}{5}, \frac{5X}{9}$

d) $\frac{1}{Y}, \frac{2}{5Y}, \frac{3}{4Y}$

Penyelesaian :-

a) $\frac{5}{6}, \frac{2}{3}, \frac{3}{7}$

Langkah 1

Dapatkan G.S.T.K bagi penyebut 6, 3 & 7 iaitu 42.

Tukarkan pecahan asal kepada pecahan baru dengan penyebut yang telah diperolehi dari G.S.T.K.

$$\begin{array}{rcl} \frac{5}{6} & = & \frac{5 \times 7}{6 \times 7} = \frac{35}{42} \\ \frac{2}{3} & = & \frac{2 \times 14}{3 \times 14} = \frac{28}{42} \\ \frac{3}{7} & = & \frac{3 \times 6}{7 \times 6} = \frac{18}{42} \end{array}$$

Langkah 2

Bandingkan ketiga – tiga pecahan baru tersebut dan susunkan kedudukannya secara menaik.

$$\frac{18}{42}, \frac{28}{42} \text{ \& } \frac{35}{42}$$

\therefore susunan tertib menaik ialah $\frac{3}{7}, \frac{2}{3} \text{ \& } \frac{5}{6}$

a) $\frac{1}{2}, \frac{9}{10}, \frac{4}{5}$

$$\frac{1}{2} = \frac{1 \times 5}{2 \times 5} = \frac{5}{10}$$

G.S.T.K bagi 2, 10 & 5 ialah 10.

Langkah kerja seterusnya sama seperti Contoh 3.3.a.

$$\frac{9}{10} = \frac{9 \times 1}{10 \times 1} = \frac{9}{10}$$

$$\frac{4}{5} = \frac{4 \times 2}{5 \times 2} = \frac{8}{10}$$

\therefore susunan tertib menaik ialah $\frac{1}{2}, \frac{4}{5} \text{ \& } \frac{9}{10}$

a) $\frac{3X}{4}, \frac{2X}{5}, \frac{5X}{9}$

$$\frac{3X}{4} = \frac{3X \times 5 \times 9}{4 \times 5 \times 9} = \frac{135X}{180}$$

G.S.T.K bagi 4, 5 & 9 ialah 180.

Langkah kerja seterusnya sama seperti Contoh 3.3.a.

$$\frac{2X}{5} = \frac{2X \times 4 \times 9}{5 \times 4 \times 9} = \frac{72X}{180}$$

$$\frac{5X}{9} = \frac{5X \times 5 \times 4}{9 \times 5 \times 4} = \frac{100X}{180}$$

\therefore susunan tertib menaik ialah $\frac{2X}{5}, \frac{5X}{9} \text{ \& } \frac{3X}{4}$



b) $\frac{1}{Y}, \frac{2}{5Y}, \frac{3}{4Y}$

$$\frac{1}{Y} = \frac{1 \times 20Y^2}{Y \times 20Y^2} = \frac{20Y^2}{20Y^3}$$

G.S.T.K bagi Y, 5Y & 4Y ialah $20Y^3$. Langkah kerja seterusnya sama seperti Contoh 3.3.a.

$$\frac{2}{5Y} = \frac{2 \times 4Y^2}{5Y \times 4Y^2} = \frac{8Y^2}{20Y^3}$$

$$\frac{3}{4Y} = \frac{3 \times 5Y^2}{4Y \times 5Y^2} = \frac{15Y^2}{20Y^3}$$

\therefore susunan tertib menaik ialah $\frac{2}{5Y}, \frac{3}{5Y} \text{ \& } \frac{1}{Y}$

CONTOH 3.4

Nyatakan dalam sebutan terendah bagi pecahan – pecahan berikut :-

a) $\frac{6}{10}$

b) $\frac{18}{24}$

c) $\frac{5X^3Y}{15XY^2}$

d) $\frac{8X^3Y^4}{2X^2Y}$

Penyelesaian :-

a) $\frac{6}{10}$



Sekarang saya sudah faham mengenai pecahan algebra

Langkah 1

Kirakan Faktor Sepunya Terbesar (F.S.T.B) bagi 6 & 10, iaitu 2.

Langkah 2

Pengangka dan penyebut bagi pecahan tersebut hendaklah dibahagikan dengan F.S.T.B yang diperolehi

$$\frac{6}{10} = \frac{6 \div 2}{10 \div 2} = \frac{3}{5}$$

\therefore sebutan terendah bagi $\frac{6}{10}$ ialah $\frac{3}{5}$

b) $\frac{18}{24}$

Langkah kerjanya sama seperti Contoh 3.4.a.

Hasil pengiraan F.S.T.B bagi pecahan tersebut ialah 6.

$$\frac{18}{24} = \frac{18 \div 6}{24 \div 6} = \frac{3}{4}$$

\therefore sebutan terendah bagi $\frac{18}{24}$ ialah $\frac{3}{4}$

c) $\frac{5X^3Y}{15XY^2}$

$$\frac{5X^3Y}{15XY^2} = \frac{5 \times X \times X \times X \times Y}{15 \times X \times Y \times Y}$$

$$= \frac{5 \times X \times X \times X \times Y}{15 \times X \times Y \times Y}$$

$$= \frac{1 \times X \times X}{3 \times Y} = \frac{X^2}{3Y}$$

\therefore sebutan terendah bagi $\frac{5X^3Y}{15XY^2}$ ialah $\frac{X^2}{3Y}$

1. Asingkan pecahan algebra itu satu persatu iaitu X^3 di tukar kepada $X \times X \times X$.

2. Hapuskan pengangka dan penyebut mengikut kesesuaian.

d) $\frac{8X^3Y^4}{2X^2Y}$

$$\frac{8X^3Y^4}{2X^2Y} = \frac{8 \times X \times X \times X \times Y \times Y \times Y \times Y}{2 \times X \times X \times Y}$$

$$= \frac{8 \times X \times X \times X \times Y \times Y \times Y \times Y}{2 \times X \times X \times Y}$$

$$= 4XY^3$$

\therefore Sebutan terendah bagi $\frac{8X^3Y^4}{2X^2Y}$ ialah $4XY^3$



AKTIVITI 3A

Untuk makluman, anda hampir berjaya melalui rintangan bagi input pertama.

Justeru itu ujikan kefahaman anda sebelum meneruskan kepada input yang kedua dalam unit ini. Untuk kepastian jawapan yang dibuat, anda boleh menyemaknya di halaman berikut.

3.1 Nyatakan setiap pecahan algebra berikut sebagai pecahan setara.

a) $\frac{2}{5} = \frac{\quad}{35}$ d) $\frac{x+1}{x-1} = \frac{\quad}{x^2-1}$

b) $\frac{3}{7} = \frac{21}{\quad}$ e) $\frac{1}{x+1} = \frac{x^2-x+1}{\quad}$

c) $\frac{a^2}{ab^2c} = \frac{\quad}{a^2b^2c^2}$

3.2 Bagi setiap pasangan pecahan berikut tentukan pecahan yang lebih besar.

a) $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{5}$ c) $\frac{2y}{5}$, $\frac{4y}{7}$

b) $\frac{5}{6}$, $\frac{3}{4}$ d) $\frac{3}{8x}$, $\frac{3}{5x}$

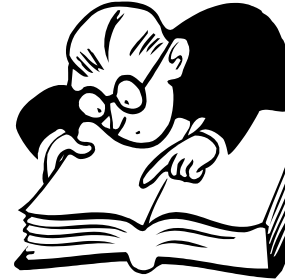
3.3 Susun semula pecahan berikut mengikut tertib menaik.

a) $\frac{8}{15}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{5}{12}$ c) $\frac{3x}{8}$, $\frac{5x}{6}$, $\frac{17x}{24}$

b) $\frac{1}{2}$, $\frac{9}{10}$, $\frac{4}{5}$ d) $\frac{x}{3}$, $\frac{x}{10}$, $\frac{x}{2}$

3.2 MENYELESAIKAN OPERASI HASIL TAMBAH, HASIL TOLAK, HASIL DARAB DAN HASILBAHAGI UNTUK PECAHAN – PECAHAN ALGEBRA.

Kita telah mempelajari bentuk – bentuk pecahan algebra. Oleh itu bagi mendalami lagi tajuk ini kita akan lihat bagaimana operasi pecahan algebra ini berlaku dalam penambahan, penolakan, pendaraban dan hasil bahagi. Kita akan lihat satu persatu operasi ini dengan dimulai oleh :-



3.2.1 Hasil tambah dan hasil tolak pecahan algebra

Ianya adalah merupakan proses mencari hasil tambah dan hasil tolak bagi dua atau lebih pecahan algebra. Dalam menyelesaikan operasi ini terdapat 3 langkah yang mesti diikuti, iaitu :-

- i. Dapatkan Gandaan Sepunya Terkecil (G.S.T.K.) bagi penyebut
- ii. Nyatakan setiap pecahan yang diberi kepada bentuk pecahan baru dengan menggunakan penyebut sepunya yang diperolehi dari langkah 1.
- iii. Tambah atau tolak pecahan baru itu dan dapatkan hasilnya bergantung kepada masalah yang diberi.

CONTOH 3.5

Permudahkan pecahan yang berikut sebagai pecahan tunggal.

a) $\frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{7}$

b) $\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} + \frac{2}{R_3}$

c) $\frac{X}{2} + \frac{Y}{5} + \frac{Z}{4}$

d) $\frac{5a}{2b} - \frac{a}{10b} - \frac{1}{2}$

3.2.2 Hasil darab dan hasil bahagi pecahan algebra

Hasil darab suatu nombor bulat dengan suatu pecahan ialah penambahan berulang bagi pecahan tersebut. Untuk mendarab 2 pecahan, darabkan pengangka dengan pengangka dan penyebut dengan penyebut. Misalnya $\frac{3X}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{3X}{6} = \frac{X}{2}$

Selain dari itu hasil darab pecahan juga boleh dilakukan dengan cara pemansuhan.

$$\text{Misalnya, } \frac{4X}{10} \times \frac{15}{2X^2} = \frac{1}{1} \times \frac{3}{X} = \frac{3}{X}$$

Anda telah pun lihat apa yang dikatakan mengenai ‘pecahan’ dalam “3.0 Pengenalan”, oleh itu **hasil bahagi pecahan algebra** boleh **ditukarkan** kepada **pendaraban pecahan dengan menyongsangkan pembahagi** seperti yang ditunjukkan di bawah.



$$\frac{2}{3X} \div \frac{3}{5X^2} = \frac{2}{3X} \times \frac{5X^2}{3} = \frac{10X}{9}$$

Bagi memahirkan lagi diri anda dalam pecahan algebra, sila ikuti contoh – contoh berikut satu persatu dengan teliti.

CONTOH 3.8

Tuliskan setiap hasil darab atau hasil bahagi berikut sebagai satu pecahan ringkas dan anggapkan tiada penyebut yang sifar.

- a) $\frac{3a^2b}{2c^2} \div \frac{6a}{b^2c}$

b) $\frac{X^2}{YZ} \times \frac{2X^2Y}{Z}$

c) $\frac{X^2 - 1}{X} \times \frac{X^2}{X - 1}$

d) $\frac{2X^2 - 2}{X + 1} \div \frac{X}{6X + 6}$



Abang, jangan la ganggu adik. Adik tengah fahamkan soalan ini



AKTIVITI 3B

Anda telah hampir ke penghujung unit ini... tetapi sebelum itu anda perlu menguji kefahaman anda terlebih dahulu. Selamat mencuba..

3.5 Nyatakan pecahan algebra berikut sebagai pecahan tunggal.

a) $\frac{3a}{6} - \frac{5a}{9}$

e) $\frac{1}{2-X} - \frac{X}{X-2}$

b) $\frac{2Y}{3X} + \frac{6X}{5X}$

f) $\frac{X+1}{X^2-5X+6} - \frac{1}{X^2-6X+9}$

c) $\frac{5}{2a} + \frac{4}{a} - \frac{5}{6a}$

g) $\frac{1}{w^2-3w+2} + \frac{1}{w^2-1}$

d) $\frac{X-1}{X^2} + \frac{1}{X^2+X}$

h) $z - \frac{1}{z} - \frac{1}{z^2}$

3.6 Permudahkan hasil darab atau hasil bahagi berikut dalam sebutan terendah.

a) $\frac{x^2yz}{ab} \times \frac{a^2bc}{xy^2z}$

e) $\left(\frac{1}{x} - \frac{1}{x+1} \right)$

b) $\frac{4xyz}{3a} \div \frac{6xy^2}{10ab}$

f) $\left(\frac{5}{x+5} - \frac{4}{x+4} \right) \times \frac{X+4}{X}$

c) $\frac{m+1}{m} \times \frac{m^2}{m^2-1}$

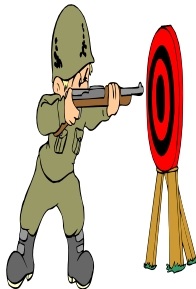
g) $\frac{1}{x} + \frac{1}{2x}$
 $\frac{1}{1} + \frac{1}{x}$

d) $\frac{x^2-1}{x^2+2x+1} \div$

h) $a + 3 + \frac{12}{x}$

UNIT 4

ALGEBRA (Penukaran Rumus & Persamaan Kuadratik)

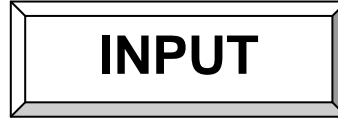


OBJEKTIF

Objektif Am : Mengolah penukaran rumus dan menyelesaikan persamaan kuadratik menggunakan cara pempfaktoran, rumus serta penyempurnaan kuasa dua.

Objektif Khusus : Di akhir unit ini pelajar seharusnya boleh :-

- ◆ Mendefinisikan rumus
- ◆ Menukar perkara rumus.
- ◆ Membentuk perkara rumus daripada soalan berbentuk kontekstual dan menyelesaikannya.
- ◆ Mendefinisikan persamaan kuadratik.
- ◆ Menggunakan kaedah pempfaktoran, rumus kuadratik dan penyempurnaan kuasa dua bagi menyelesaikan masalah persamaan serentak.
- ◆ Menggunakan tiga kaedah yang sama bagi menyelesaikan masalah kontekstual.



4.0 PENGENALAN

Kita boleh mencari luas, isipadu, halaju, tekanan, perubahan suhu dan sebagainya bagi sesuatu jisim jika kita mengetahui formulanya. Apakah maksud **formula**? Formula atau rumus ialah satu persamaan matematik yang melibatkan kuantiti asas dan kuantiti terbitan. Misalnya $halaju = \frac{sesaran}{masa}$. Oleh kerana simbol bagi halaju ialah v , sesaran (s)

dan masa (t), maka kita menulis formula halaju sebagai $v = \frac{s}{t}$.

4.1 OPERASI PENAMBAHAN

Contoh 4.1

Diberi $a = b + c$, jadikan c sebagai subjek.

Penyelesaian

Oleh kerana

$$a = b + c,$$

Kurangkan (tolakkan) kedua – dua belah persamaan dengan b ,

$$a - b = b + c - b$$

atau

$$a - b = b - b + c$$

maka,

$$a - b = c$$

iaitu,

$$c = a - b$$

4.2 OPERASI PENGURANGAN ATAU TOLAK

Contoh 4.2

Diberi $a = c - d$, jadikan d sebagai subjek.

Penyelesaian

Oleh kerana

$$a = c - d,$$

Tambahkan kedua – dua belah persamaan dengan d ,

$$a + d = c - d + d$$

$$a + d = c + d - d$$

$$a + d = c$$

Kurangkan (tolakkan) kedua – dua belah dengan a,

$$\begin{aligned} a + d &= c \\ a + d - a &= c - a \\ a - a + d &= c - a \\ d &= c - a \end{aligned}$$

4.3 OPERASI PENDARABAN

Contoh 4.3

Jika $V = IR$, jadikan I sebagai subjek.

Penyelesaian

Diberi $V = IR$.

Bahagikan kedua-dua belah persamaan dengan R,

$$\frac{V}{R} = \frac{IR}{R}$$

$$\frac{V}{R} = I$$

$$\text{atau } I = \frac{V}{R}$$

4.4 OPERASI PEMBAHAGIAN

Contoh 4.4

Jadikan t sebagai subjek bagi formula $v = \frac{s}{t}$.

Penyelesaian

Diberi $v = \frac{s}{t}$. Cari t.

Darabkan kedua-dua belah persamaan dengan t,

$$vt = \frac{s}{t}t, \text{ maka } vt = s.$$

Bahagikan kedua-dua belah dengan v,

$$vt = s, \text{ maka } \frac{vt}{v} = \frac{s}{v} \text{ atau } t = \frac{s}{v}.$$

4.5 OPERASI GABUNGAN ARITMETIK

Contoh 4.5

Jadikan x sebagai subjek bagi formula $y = mx + c$.

Penyelesaian

Diberi $y = mx + c$.

Kurangkan kedua – dua belah persamaan dengan c ,

$$y - c = mx + c - c \text{ atau } y - c = mx.$$

Bahagikan kedua – dua belah dengan m ,

$$y - c = mx, \text{ maka } \frac{y - c}{m} = \frac{mx}{m} \text{ atau } \frac{y - c}{m} = x.$$

Contoh 4.6

Diberi $V = E - Ir$, jadikan r sebagai subjek.

Penyelesaian

$V = E - I$, maka $V + Ir = E$ atau $Ir = E - V$.

Bahagikan kedua – dua belah persamaan dengan I ,

$$\frac{Ir}{I} = \frac{E - V}{I} \text{ dan } r = \frac{E - V}{I}$$

4.6 OPERASI ARITMETIK DENGAN TANDA KURUNGAN

Contoh 4.7

Jadikan C sebagai subjek formula $A = \frac{B(C - D)}{C}$.

Penyelesaian

Diberi $A = \frac{B(C - D)}{C}$,

Darabkan kedua – dua belah persamaan dengan C ,

$$AC = \frac{B(C - D)}{C} C$$

Darabkan B kepada semua simbol dalam kurungan,

$$AC = BC - BD$$

Pindahkan BC ke kiri persamaan (satukan pembolehubah C),

$$AC - BC = -BD$$

Faktorkan (keluarkan) C disebelah kiri persamaan,

$$C(A - B) = -BD$$

Pindahkan kurungan (A - B) ke sebelah kanan persamaan,

$$C = \frac{-BD}{A - B}$$

Keluarkan tanda negatif bagi penyebut (A - B),

$$C = \frac{-BD}{-(-A + B)}$$

Hapuskan tanda negatif bagi pengangka dan penyebut,

$$C = \frac{BD}{-A + B}$$

$$\text{Atau } C = \frac{BD}{B - A}$$

4.7 OPERASI GANDAAN

Contoh 4.8

Jadikan d sebagai subjek bagi formula $V = \frac{\pi d^2 h}{4}$,

Penyelesaian:

$$\text{Diberi } V = \frac{\pi d^2 h}{4},$$

Darabkan kedua-dua belah persamaan dengan 4,

$$4V = \frac{\pi d^2 h}{4} 4$$

$$4V = \pi d^2 h$$

Bahagikan kedua-dua belah dengan πh ,

$$\frac{4V}{\pi h} = \frac{\pi d^2 h}{\pi h}$$

$$\frac{4V}{\pi h} = d^2$$

Punca kuasa duakan kedua-dua belah,

$$\sqrt{\frac{4V}{\pi h}} = \sqrt{d^2}$$

$$\sqrt{\frac{4V}{\pi h}} = d$$

4.8 MENYELESAIKAN MASALAH

Contoh 4.9

Sebatang dawai tembaga dengan panjang $l = 2$ km mempunyai rintangan R bernilai 4Ω dan kerintangannya, $\rho = 17.2 \times 10^{-6} \Omega \text{ mm}$. Kira luas keratan rentas a , dengan menggunakan rumus, $R = \frac{\rho l}{a}$.

Penyelesaian

Diberi $R = \frac{\rho l}{a}$, maka

$$4 = \frac{(17.2 \times 10^{-6})(2000 \times 10^3)}{a}$$

$$4 = \frac{34.4}{a}$$

$$4a = 34.4$$

$$a = \frac{34.4}{4}$$

$$a = 8.66 \text{ mm}^2.$$

Contoh 4.10

Sebuah kotak mempunyai sisi lebar dan sisi tinggi yang sama iaitu x cm. Jumlah ukuran semua sisi ialah 1.52 cm. Kira nilai sisi lebar kotak tersebut.

Penyelesaian

Sisi panjang kotak = $(x + 10)$ cm. Jumlah semua sisi = $2(4x) + 4(x + 10)$ cm.

Maka $1.52 \text{ cm} = (8x + 4x + 40) \text{ cm}$

$$152 \text{ cm} = (12x + 40) \text{ cm}$$

$$152 - 40 = 12x$$

$$112 = 12x$$

$$9.333 = x$$

Jadi sisi lebar kotak bernilai 9.333 cm.



AKTIVITI 4a

- 4.1) Formula bagi mengukur kerintangan satu dawai elektrik diberi sebagai $R = \frac{\rho l}{a}$. Jika $R = 0.112 \Omega$, $l = 100 \text{ m}$ dan $a = 25 \text{ m}^2$, kirakan nilai ρ .

- 4.2) Jika daya F Newton, jisim m kg dan pecutan $a \text{ ms}^{-2}$ dihubungkan dengan formula $F = ma$, nilaikan pecutan jika daya sebanyak 2 kN dikenakan kepada suatu jisim seberat 1 000 kg.

- 4.3) Diberi tenaga kinetik, $K = \frac{1}{2}mv^2$ dimana m ialah berat jisim dalam kg dan v ialah halaju jisim dalam ms^{-1} . Kira berat jisim tersebut jika ia dilontarkan secara menegak keatas dengan halaju 20 ms^{-1} dan mempunyai tenaga kinetik sebanyak 1 000 Joule.

- 4.4) Jika tiga perintang R_1 , R_2 dan R_3 disambungkan secara selari dalam satu litar elektrik, jumlah rintangan R_T boleh dicari melalui formula berikut;

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

- a) Cari jumlah rintangan bila $R_1 = 5 \Omega$, $R_2 = 10 \Omega$ dan $R_3 = 30 \Omega$.
- b) Kira R_2 jika $R_T = 1 \Omega$, $R_1 = 2 \Omega$ dan $R_3 = 6 \Omega$.
- 4.5) Hukum Ohm boleh diwakili dengan persamaan $I = \frac{V}{R}$ dimana I adalah arus dalam ampere (A), V adalah voltan dalam volt (V) dan R adalah rintangan dalam ohm (Ω).
- a) Satu perintang bernilai 250Ω disambung secara bersiri dengan terminal voltan bekalan sebanyak 500 V. Kira arus yang melalui litar tersebut.
- b) Arus sebanyak 5 A dikenakan kepada perintang 50Ω . Kira kejatuhan voltan pada perintang itu.
- c) Satu alat penyadur timah memerlukan arus sebanyak 0.25 A dan voltan bekalan sebanyak 240 V. Kira nilai rintangan alat tersebut.

- 4.6) Jika $R_2 = R_1(1 + \alpha t)$ cari α bila $R_1 = 3.5 \Omega$, $R_2 = 3.65 \Omega$ dan $t = 42.8 \text{ K}$.
- 4.7) Diberi $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$, dimana P adalah tekanan suatu gas dalam unit Nm^{-2} , V adalah isipadu gas dalam m^3 dan T adalah suhu yang dikenakan pada gas tersebut dalam K. Cari nilai suhu T_2 jika diberi $P_1 = 2\,000 \times 10^3 \text{ Nm}^{-2}$, $V_1 = 5 \text{ m}^3$, $T_1 = 300 \text{ K}$, $P_2 = 10^6 \text{ Nm}^{-2}$, dan $V_2 = 15 \text{ m}^3$.
- 4.8) Jika jarak yang dilalui oleh suatu jasad yang bergerak diberi sebagai $s = ut + \frac{1}{2}at^2$, cari halaju awal jasad u jika jarak $s = 500 \text{ m}$, masa $t = 4 \text{ s}$, dan nyahpecutan $a = -15 \text{ ms}^{-2}$.
- 4.9) Diberi arus yang melalui suatu pengalir elektrik sebagai $I = \frac{E - V}{R + r}$, dengan $I = 0.5 \text{ A}$, $R = 3 \Omega$, $E = 10 \text{ V}$ dan $V = 8 \text{ V}$. Dapatkan nilai r .
- 4.10) Luas permukaan silinder diberi sebagai $S = 2\pi r^2 + \pi rh$, cari tinggi h jika diberi $S = 89.51 \text{ cm}^2$, $\pi = 3.14$ dan jejari $r = 3.47 \text{ m}$.
- 4.11) Kira nilai kapasitor C dalam F jika $Z = \sqrt{R^2 + \left(wL - \frac{1}{wC}\right)^2}$ jika $R = 24 \Omega$, $L = 0.3 \text{ H}$, $w = 352 \text{ rads}^{-1}$ dan $Z = 66.4 \Omega$.
- 4.12) Jika daya F diberi sebagai $F = \frac{Gm_1 m_2}{d^2}$, dan daya $F = 1.65 \times 10^{-11} \text{ N}$, jisim $m_1 = 8.43 \text{ kg}$, jisim $m_2 = 17.2 \text{ kg}$ dan jarak antara dua jisim $d = 24.2 \text{ m}$, kira pemalar G .
- 4.13) Kira masa yang perlu diambil oleh suatu bandul untuk satu ayunan jika panjang tali bandul $l = 61.42 \text{ m}$ dan daya graviti $g = 9.81 \text{ ms}^{-2}$ dengan menggunakan formula $t = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$.



MAKLUM BALAS

4.1) $\rho = 0.028 \, \Omega m$

4.2) $a = 2 \, ms^{-2}$

4.3) $m = 2 \, kg$

4.4) a) $R_T = 3 \, \Omega$ b) $R_2 = 3 \, \Omega$

4.5) a) $I = 2 \, A$, b) $V = 250 \, V$, c) $R = 960 \, \Omega$

4.6) $\alpha = 0.001 \, K^{-1}$

4.7) $T_2 = 450 \, K$

4.8) $u = 155 \, ms^{-1}$

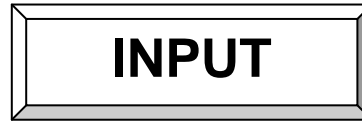
4.9) $r = 1 \, \Omega$

4.10) $h = 1.27 \, m$

4.11) $C = 6.5 \times 10^{-5} \, F$

4.12) $G = 6.66 \times 10^{-11} \, Nm^2kg^{-2}$

4.13) $t = 15.72 \, s$



4.9 PERSAMAAN KUADRATIK

Persamaan kuadratik dalam satu anu (pembolehubah) ialah satu persamaan yang mempunyai satu anu sahaja dan kuasa tertinggi anunya adalah 2.

Contoh 4.11:

Tentukan setiap persamaan berikut adalah persamaan kuadratik atau bukan.

a) $12(a - 4) = 5$

b) $(x - 2)(2x - 3) = 0$

Penyelesaian:

a) Diberi $12(a - 4) = 5$

Maka $12a - 48 = 5$

$$12a - 48 - 5 = 0$$

$$12a - 43 = 0$$

Disebabkan kuasa tertinggi bagi anu a ialah 1, bermakna persamaan $12(a - 4) = 5$ bukan persamaan kuadratik.

b) Diberi $(x - 2)(2x - 3) = 0$

Maka $x^2 - 3x - 4x + 6 = 0$

Atau $x^2 - 7x + 6 = 0$

Oleh kerana kuasa tertinggi bagi anu x ialah 2, maka persamaan

$(x - 2)(2x - 3) = 0$ merupakan satu persamaan kuadratik.

Persamaan kuadratik boleh ditulis dalam bentuk am iaitu $ax^2 + bx + c = 0$, dimana a , b dan c dipanggil pemalar, x dipanggil anu dan pemalar $a \neq 0$.

4.10 PUNCA PERSAMAAN KUADRATIK

Punca persamaan kuadratik boleh dicari dengan menggunakan tiga kaedah iaitu:

- a) kaedah pemfaktoran
- b) kaedah rumus
- c) kaedah penyempurnaan kuasa dua.

Contoh 4.12:

Selesaikan persamaan kuadrat berikut secara pemfaktoran:

a) $2x^2 + 13x + 10 = 0$

b) $6x^2 - 20 = 2x$

c) $3x = -6x^2$

Penyelesaian:

a) Diberi $2x^2 + 13x + 10 = 0$

Maka $(2x + 3)(x + 5) = 0$

$x + 3 = 0$ atau $x + 5 = 0$

$x = -3$ atau $x = -5$

b) Diberi $6x^2 - 20 = 2x$

Maka $6x^2 - 2x - 20 = 0$

$(3x - 5)(2x + 4) = 0$

$x = \frac{5}{3}$ atau $x = -2$

c) Diberi $3x = -6x^2$

Maka $6x^2 + 3x = 0$

$x(6x + 3) = 0$

$x = 0$ atau $x = -\frac{1}{2}$

4.11 KAEDAH RUMUS

Jika suatu persamaan kuadrat diberi berbentuk $ax^2 + bx + c = 0$, maka nilai x boleh

dicari melalui rumus kuadrat iaitu $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$.

Contoh 4.13:

Selesaikan persamaan kuadrat dibawah dengan menggunakan kaedah rumus:

a) $9x^2 + 21x - 18 = 0$

b) $2x^2 = 17x - 35$

c) $5x^2 - 4x - 2 = 0$

Penyelesaian:

a) Diberi $9x^2 + 21x - 18 = 0$

Maka $a = 9$, $b = 21$ dan $c = -18$

$$x = \frac{-21 \pm \sqrt{21^2 - (4)(9)(-18)}}{2(9)}$$

$$x = \frac{-21 \pm \sqrt{441 + 648}}{18}$$

$$x = \frac{-21 \pm \sqrt{1089}}{18}$$

$$x = \frac{-21 \pm 33}{18}$$

$$\text{i) } x = \frac{-21 + 33}{18} = \frac{12}{18} = \frac{2}{3}$$

$$\text{ii) } x = \frac{-21 - 33}{18} = \frac{-54}{18} = -3$$

b) Diberi $2x^2 = 17x - 35$

Maka $2x^2 - 17x + 35 = 0$

$$x = \frac{-(-17) \pm \sqrt{17^2 - 4(2)(35)}}{2(2)}$$

$$x = \frac{17 \pm \sqrt{289 - 280}}{4} = \frac{17 \pm \sqrt{9}}{4} = \frac{17 \pm 3}{4}$$

$$\text{i) } x = \frac{17 + 3}{4} = \frac{20}{4} = 5$$

$$\text{ii) } x = \frac{17 - 3}{4} = \frac{14}{4} = \frac{7}{2}$$

c) Diberi $5x^2 - 4x - 2 = 0$

$$x = \frac{-(-4) \pm \sqrt{4^2 - 4(5)(-2)}}{2(5)}$$

$$x = \frac{4 \pm \sqrt{16 + 40}}{10} = \frac{4 \pm \sqrt{56}}{10} = \frac{4 \pm 7.48}{10}$$

a) $x = \frac{4 + 7.48}{10} = \frac{11.48}{10} = 1.148$

b) $x = \frac{4 - 7.48}{10} = \frac{-3.48}{10} = -0.348$

4.12 KAEDAH PENYEMPURNAAN KUASA DUA

Contoh 4.14:

Selesaikan persamaan berikut dengan kaedah Penyempurnaan Kuasa Dua:

a) $4x^2 + 5 = -9x$

b) $x^2 = 4x + 4$

c) $4x^2 - 9 = 0$

Penyelesaian:

a) Diberi $4x^2 + 5 = -9x$

Maka $4x^2 + 9x + 5 = 0$

Oleh kerana x^2 mempunyai koefisien (pekali) iaitu 4, bahagikan persamaan dengan 4;

$$\frac{4x^2}{4} + \frac{9x}{4} + \frac{5}{4} = \frac{0}{4}$$

$$x^2 + \frac{9x}{4} + \frac{5}{4} = 0$$

$$x^2 + \frac{9x}{4} = -\frac{5}{4}$$

Ambil pekali x iaitu $\frac{9}{4}$ dan darabkan dengan $\frac{1}{2}$;

$$\frac{9}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{9}{8}$$

Susun semula persamaan dalam bentuk seperti di bawah;

$$x^2 + \frac{9x}{4} + \left(\frac{9}{8}\right)^2 = -\frac{5}{4} + \left(\frac{9}{8}\right)^2$$

$$x^2 + \frac{9x}{4} + \left(\frac{9}{8}\right)^2 = -\frac{5}{4} + \frac{81}{64}$$

Susun kembali persamaan dalam bentuk kuasa dua di sebelah kiri persamaan;

$$\left(x + \frac{9}{8}\right)^2 = \frac{-80 + 81}{64}$$

$$\left(x + \frac{9}{8}\right)^2 = \frac{1}{64}$$

Hilangkan kuasa dua persamaan;

$$\left(x + \frac{9}{8}\right) = \pm \sqrt{\frac{1}{64}}$$

$$x + \frac{9}{8} = \pm \frac{1}{8}$$

$$x = \pm \frac{1}{8} - \frac{9}{8}$$

$$\text{i) } x = \frac{1}{8} - \frac{9}{8} = -\frac{8}{8} = -1$$

$$\text{ii) } x = -\frac{1}{8} - \frac{9}{8} = \frac{-10}{8} = \frac{-5}{4}$$

b) Diberi $4x^2 = 4x + 4$
Maka $4x^2 - 4x = 4$

Oleh kerana pekali bagi x^2 ialah 4, maka bahagikan persamaan dengan 4;

$$\frac{4x^2}{4} - \frac{4x}{4} = \frac{4}{4}$$

$$x^2 - x = 1$$

Ambil pekali x iaitu -1 dan darabkan dengan $\frac{1}{2}$;

$$-1 \times \frac{1}{2} = -\frac{1}{2}$$

Susun semula persamaan dalam bentuk seperti dibawah;

$$x^2 - x + \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 1 + \left(\frac{1}{2}\right)^2$$

$$x^2 - x + \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 1 + \frac{1}{4}$$

Susun kembali persamaan dalam bentuk kuasa dua disebelah kiri persamaan;

$$\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 = \frac{4+1}{4}$$

$$\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 = \frac{5}{4}$$

Hilangkan kuasa dua persamaan

i) $x = 1.118 + 0.5 = 1.618$

ii) $x = -1.118 + 0.5 = -0.618$

c) Diberi $4x^2 - 9 = 0$
Maka $4x^2 = 9$

Oleh kerana pekali bagi x^2 ialah 4, bahagikan persamaan dengan 4;

$$\frac{4x^2}{4} = \frac{9}{4}$$

$$x^2 = \frac{9}{4}$$

Perhatikan bahawa pekali bagi x ialah 0, maka pembolehubah sebelah kiri persamaan boleh dihilangkan kuasa duanya;

$$x = \pm \sqrt{\frac{9}{4}} \text{ atau } x = \pm \frac{3}{2}$$

$$x = \frac{3}{2} \text{ atau } x = -\frac{3}{2}$$

4.13 PENGGUNAAN PERSAMAAN KUADRATIK

Contoh 4.15:

Sebuah kereta bergerak dengan halaju awalnya $u \text{ ms}^{-1}$ dan memecut dengan pecutan $a \text{ ms}^{-2}$. Jika jarak yang dilalui oleh kereta itu, $S \text{ m}$, mematuhi persamaan $S = ut + 0.5at^2$, kirakan masa yang diambil oleh kereta itu untuk bergerak sejauh 300 m. Diberi $u = 25 \text{ ms}^{-1}$ dan $a = 4 \text{ ms}^{-2}$.

Penyelesaian:

$$\text{Diberi } S = ut + 0.5at^2$$

$$\text{Maka } 300 = 25t + 0.5(4)t^2$$

$$300 = 25t + 2t^2$$

$$0 = 2t^2 + 25t - 300$$

$$0 = (2t - 15)(t + 20)$$

$$a) \quad 2t - 15 = 0$$

$$2t = 15$$

$$t = \frac{15}{2} \text{ s}$$

$$b) \quad t + 20 = 0$$

$$t = -20 \text{ s}$$

Oleh kerana $t > 0 \text{ s}$, maka masa t yang diambil oleh kereta itu untuk bergerak sejauh 300 m ialah $\frac{15}{2} \text{ s}$.



AKTIVITI 4b

4.14) Selesaikan persamaan berikut dengan menggunakan kaedah pemfaktoran:

a) $3x - x^2 = 0$

b) $x^2 - 3x - 4 = 0$

c) $2 + 3x - 2x^2 = 0$

d) $2x^2 = 7x + 4$

e) $x^2 - 5 = 4x$

4.15) Dengan menggunakan rumus kuadratik, dapatkan nilai-nilai yang mungkin bagi x :

a) $2x^2 - 9x + 5 = 0$

b) $x^2 = 4x + 4$

c) $5x^2 + 2 = 7x$

d) $4x^2 + 8x + 3 = 0$

e) $3x^2 + 3x = 1$

4.16) Cari nilai-nilai yang mungkin bagi x , dengan menggunakan kaedah penyempurnaan kuasa dua, bagi persamaan di bawah:

a) $x^2 - 4x + 3 = 0$

b) $x^2 - 9 = x$

c) $2x^2 - 11x = -5$

d) $3x^2 = 5 + 2x$

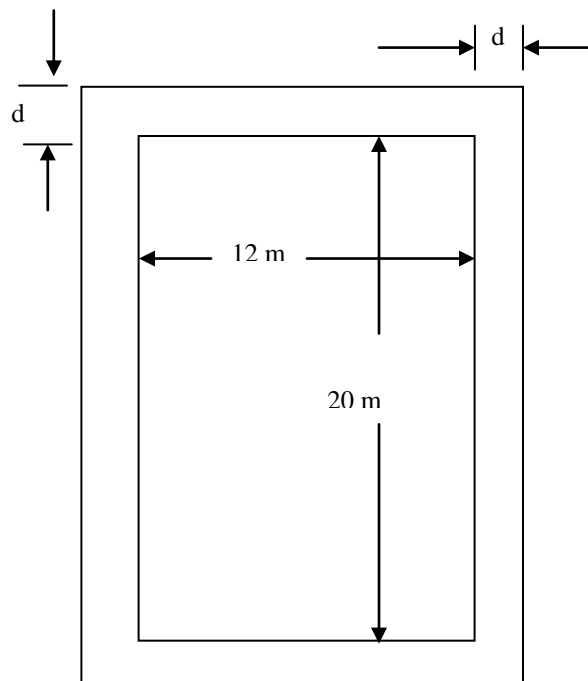
e) $7x^2 + 4x = 10$

4.17) Tenaga (P), yang diperolehi daripada satu litar elektrik dapat dihubungkan dengan arus (i) seperti berikut:

$$P = 2i^2 + 0.3i$$

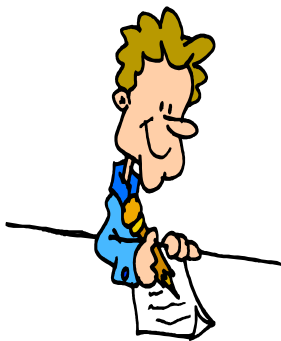
Jika $P = 10$ watt, kira nilai i .

- 4.18) Perimeter sebuah dewan makan ialah 120 meter dan luasnya 600 meter persegi. Kira sisi panjang dan sisi lebar dewan itu.
- 4.19) Luas satu segiempat ialah 18.3 cm^2 dan sisi lebarnya adalah 2.7 cm lebih pendek daripada sisi panjangnya. Kira sisi panjang dan sisi lebar segiempat tersebut.
- 4.20) Luas permukaan bagi suatu silinder ialah 125 cm^2 . Kira jejari silinder tersebut (r) jika tingginya (h) ialah 5.24 cm. Diberi rumus luas permukaan silinder ialah $S = 2\pi rh + 2\pi r^2$.
- 4.21) Satu bangunan berbentuk segiempat mempunyai sisi panjang 20 meter dan sisi lebarnya ialah 12 meter seperti rajah di bawah. Bangunan itu diliputi oleh binaan konkrit di mana keluasan konkrit tersebut ialah 75 meter persegi. Nilai ketebalan konkrit (d) tersebut.



Rajah 1

- 4.22) Luas suatu segitiga bersudut tegak ialah 23.1 cm^2 dan tinggi segitiga tersebut ialah 5.3 cm lebih daripada sisi tapaknya. Kira panjang sisi tapak segitiga itu.
- 4.23) Arus i dalam satu litar elektrik dihubungkan dengan voltan v dengan persamaan $i = 0.003v^2 + 0.011v$. Jika $i = 4 \times 10^{-3} \text{ A}$, kira nilai voltan v .



MAKLUM BALAS

4.14) a) $x = 0, x = 3$ b) $x = -1, x = 4$ c) $x = -\frac{1}{2}, x = 2$ d) $x = -\frac{1}{2}, x = 4$ e) $x = -1, x = 5$

4.15) a) $x = -\frac{1}{2}, x = 5$ b) $x = 4.828, x = -0.828$ c) $x = \frac{2}{5}, x = 1$
 d) $x = -\frac{1}{2}, x = -\frac{3}{2}$ e) $x = 0.264, x = -1.264$

4.16) a) $x = 1, x = 3$ b) $x = 3.541, x = -2.541$ c) $x = \frac{1}{2}, x = 5$
 d) $x = \frac{5}{3}, x = -1$ e) $x = 0.943, x = -1.515$

4.17) $i = 4.3 \text{ A}, \quad i = -4.6 \text{ A}$

4.18) $panjang = 47.321 \text{ m}, \quad lebar = 12.679 \text{ m}$

4.19) $panjang = 5.84 \text{ cm}, \quad lebar = 3.14 \text{ cm}$

4.20) $r = 2.553 \text{ cm}$

4.21) $d = 1.0968 \text{ cm}$

4.22) $sisi \text{ tapak} = 9.95 \text{ cm}$

4.23) $v = \frac{1}{3} \text{ V}, \quad i = -4 \text{ V}$



PENILAIAN KENDIRI

- 4.1) Formula bagi mengukur kerintangan satu dawai elektrik diberi sebagai $R = \frac{\rho l}{a}$. Jika $R = 0.112 \, \Omega$, $l = 100 \, \text{m}$ dan $a = 25 \, \text{m}^2$, kirakan nilai ρ .
- 4.2) Jika daya F Newton, jisim m kg dan pecutan $a \, \text{ms}^{-2}$ dihubungkan dengan formula $F = ma$, nilaikan pecutan jika daya sebanyak 2 kN dikenakan kepada suatu jisim seberat 1 000 kg.
- 4.3) Diberi tenaga kinetik, $K = \frac{1}{2}mv^2$ dimana m ialah berat jisim dalam kg dan v ialah halaju jisim dalam ms^{-1} . Kira berat jisim tersebut jika ia dilontarkan secara menegak keatas dengan halaju $20 \, \text{ms}^{-1}$ dan mempunyai tenaga kinetik sebanyak 1 000 Joule.
- 4.4) Jika $R_2 = R_1(1 + \alpha t)$ cari α bila $R_1 = 3.5 \, \Omega$, $R_2 = 3.65 \, \Omega$ dan $t = 42.8 \, \text{K}$
- 4.5) Diberi arus yang melalui suatu pengalir elektrik sebagai $I = \frac{E - V}{R + r}$, dengan $I = 0.5 \, \text{A}$, $R = 3 \, \Omega$, $E = 10 \, \text{V}$ dan $V = 8 \, \text{V}$. Dapatkan nilai r .
- 4.6) Dengan menggunakan sebarang kaedah, selesaikan persamaan-persamaan berikut:
- $5x - 11x^2 = 0$
 - $x^2 - 3x - 34 = 0$
 - $4x^2 - 9 = 0$
 - $6x^2 + x = 1$
 - $2x = 1 - 8x^2$

- 4.7) Satu jisim dilontar secara menegak ke atas pada masa t saat dengan ketinggian diberi sebagai $S = 90t - 17t^2$. Kira nilai-nilai yang mungkin bagi masa, t , yang diambil oleh jisim tersebut untuk mencapai ketinggian sehingga 60 meter.
- 4.7) Kuasa terlepas (dalam watt) pada suatu litar elektrik diberi sebagai $P = 20i - 16i^2$, dimana i ialah arus dalam ampere. Nilaikan arus yang diperlukan untuk menghasilkan kuasa sebanyak 3 watt pada litar tersebut.
- 4.9) Kira diameter sebuah silinder yang mempunyai tinggi 40 cm dan jumlah luas permukaannya ialah 4.8 m^2 . Diberi jumlah luas permukaan silinder $S = 2\pi rh + 2\pi r^2$ dimana r ialah jejari silinder dan h ialah tinggi silinder.
- 4.10) Dua perintang, bila disambung secara siri, mempunyai jumlah rintangan sebanyak 50Ω . Bila disambung secara selari, jumlah rintangannya adalah 10.5Ω . Jika salah satu perintang tersebut mempunyai nilai rintangan $R_1 \Omega$:
- tunjukkan bahawa $R_1^2 - 50R_1 + 525 = 0$.
 - kira nilai setiap perintang tersebut.
- 4.11) Dua bulatan mempunyai perbezaan diameter sebanyak 4 cm. Jika jumlah luas kedua-dua bulatan tersebut adalah 146 cm^2 , kirakan jejari bulatan setiap satunya.
- 4.12) Sebuah keretapi bergerak sejauh 150 km pada kelajuan tetap. Jika keretapi itu menambah kelajuan sebanyak 20 km/j, masa yang diambil untuk perjalanan itu berkurang sehingga 37.5 minit. Kirakan kelajuan sebenar keretapi tersebut.
- 4.13) Dua mol asid etanoik bertindakbalas dengan tiga mol etanol untuk menghasilkan x mol etil etanoat dengan mematuhi suatu persamaan. Kirakan x jika diberi persamaan tersebut ialah :

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

- 4.14) Jika jumlah luas permukaan suatu kon, S , adalah 526.4 cm^2 , dan tinggi kon, h , ialah 17.6 cm, dapatkan diameter tapak kon itu. Diberi rumus luas permukaan kon

$$S = \frac{2}{3}\pi rh + \frac{1}{3}\pi r^2$$

dan r adalah jejari kon.



MAKLUM BALAS

4.1) $\rho = 0.028 \, \Omega m$

4.2) $a = 0.002 \, m/s$

4.3) $m = 5 \, kg$

4.4) $\alpha = 0.001 \, K^{-1}$

4.5) $r = 1 \, \Omega$

4.6) a) $x = 0, \, x = \frac{11}{5}$

b) $x = 4.521, \, x = -7.521$

c) $x = \frac{3}{2}, \, x = -\frac{3}{2}$

d) $x = -\frac{1}{2}, \, x = \frac{1}{3}$

e) $x = -\frac{1}{2}, \, x = \frac{1}{4}$

4.7) $t = 0.782 \, s, \, t = 4.512 \, s$

4.8) $i = 2.33 \, A, \, i = 1.42 \, A$

4.9) $diameter = 278.6 \, cm$

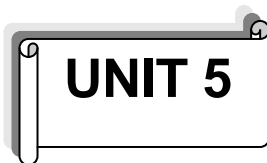
4.10) $R = 15 \, \Omega, \, R = 35 \, \Omega$

4.11) $jejari = 3.716 \, cm, \, jejari = 5.716 \, cm$

4.12) $halaju = 256.31 \, kmj^{-1}$

4.13) $x = 3.57 \, mol, \, x = 1.68 \, mol$

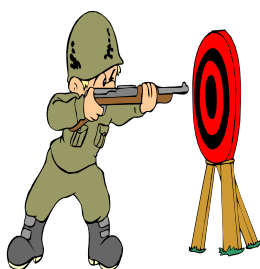
4.14) $diameter = 21.8 \, cm$



UNIT 5

ALGEBRA

(Persamaan Serentak Linear)



OBJEKTIF

Objektif Am : Mempelajari serta mengetahui cara-cara menyelesaikan persamaan linear menggunakan kaedah-kaedah tertentu.

Objektif Khusus : Di penghujung unit ini pelajar seharusnya boleh:

- ◆ Menyelesaikan bentuk persamaan linear 2 pembolehubah.
- ◆ Menyelesaikan transposisi persamaan.
- ◆ Menyelesaikan persamaan serentak dengan menggunakan kaedah penggantian.
- ◆ Menyelesaikan persamaan serentak dengan menggunakan kaedah penghapusan.



INPUT

5.0 PENGENALAN

Persamaan linear merupakan persamaan dalam satu atau lebih pembolehubah. Di mana kuasa pembolehubahnya ialah satu (darjah pertama). Manakala persamaan bukan linear pula merupakan persamaan dalam darjah kedua. Penyelesaian persamaan serentak linear ini, merupakan penyelesaian sepunya dan dengan itu penyelesaiannya mesti memenuhi setiap persamaan yang diberikan.

Persamaan linear terdapat juga dalam 3 pembolehubah dan 4 pembolehubah. Tetapi dalam topik dan unit ini hanya persamaan linear 2 pembolehubah saja yang diperbincangkan.

Persamaan linear ini juga melibatkan kaedah penyelesaian iaitu kaedah penggantian dan juga kaedah penghapusan. Bentuk persamaan linear adalah $ax + by = c$

5.1 MENTRANSPOSISIKAN PERSAMAAN

Apabila kita mempunyai satu persamaan dalam dua pembolehubah, kita boleh menjadikannya dan menulisnya dalam satu pembolehubah. Penukaran seperti ini dikenali sebagai perkara rumus dalam sebutan-sebutan yang satu lagi dan pemalar. Kebiasaannya, tajuk atau perkara rumus yang dipilih, diletakkan di sebelah kiri persamaan. Dan ia dikenali sebagai **transposisi persamaan**.

Contoh 5.1

Persamaan linear yang diberikan ialah:

$$3x - 4y = 24$$

Jadikan y sebagai perkara rumus. Dengan itu kita perlu menulis y dalam sebutan – sebutan x dan pemalar.

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} 3x - 4y &= 24 \\ -4y &= 24 - 3x \\ y &= \frac{24 - 3x}{-4} \end{aligned}$$

5.2 PENYELESAIAN PERSAMAAN SERENTAK 2 PEMBOLEHUBAH

Sekiranya kedua-dua persamaan tersebut persamaan linear.

Kata Kunci:

- Penyelesaian persamaan boleh dilakukan dengan menggunakan kaedah:
 - i. Kaedah Penggantian
 - ii. Kaedah Penghapusan

5.3 PENYELESAIAN PERSAMAAN DENGAN KAEDAH PENGANTIAN

Kaedah penggantian ini merupakan satu kaedah di mana satu pembolehubah yang dipilih dijadikan sebagai tajuk rumus. Kemudian tajuk rumus tersebut digantikan semula dalam persamaan yang satu lagi.



Tips! Jikalau boleh jangan pilih tajuk rumus yang berbentuk pecahan.

Contoh 5.1 : Selesaikan persamaan serentak di bawah dengan menggunakan kaedah penggantian.

$$\begin{aligned} 2x - y &= 7 & (1) \\ 3x + 2y &= 14 & (2) \end{aligned}$$



Persamaan dinamakan sebagai persamaan (1) atau (2) untuk memudahkan penyelesaian.

Penyelesaian:

Langkah 1 :

Pilih persamaan (1) atau (2) . Katakan persamaan (1) dipilih dan jadikan y sebagai tajuk rumus.

$$\begin{aligned} 2x - y &= 7 \\ -y &= 7 - 2x \\ y &= -7 + 2x \dots\dots\dots (3) \end{aligned}$$



Y dijadikan tajuk rumus untuk menjalankan kaedah penggantian.

Langkah 2 :

Gantikan tajuk rumus tadi iaitu y dalam persamaan yang satu lagi (2), dan dapatkan nilai untuk pembolehubah yang satu lagi.

$$\begin{aligned} 3x + 2y &= 14 \\ 3x + 2(-7 + 2x) &= 14 \\ 3x - 14 + 4x &= 14 \\ 7x &= 14 + 14 \\ 7x &= 28 \\ x &= \frac{28}{7} \\ \mathbf{x} &= \mathbf{4} \end{aligned}$$

Langkah 3 :

Gantikan nilai $x=4$ yang didapati dalam langkah 2 ke persamaan (3) di dalam langkah 1.

$$y = -7 + 2(4)$$

$$y = -7 + 8$$

$$y = 1$$

Alhamdulillah,
akhirnya dapat
juga saya
jawabannya. $x=4$

Dengan itu, nilai bagi x dan y telah di dapati iaitu **$x= 4$ dan $y=1$** .



Perhatian!

Untuk menyemak jawapan, sama ada betul atau salah.
Nilai yang didapati dimasukkan semula
dalam kedua-dua persamaan tadi.



Nilai **$x= 4$** dan **$y=1$** digantikan dalam persamaan:

$$2x - y = 7$$

$$\begin{aligned} & \dots\dots\dots(1) \\ &= 2(4) - (1) \\ &= \mathbf{7} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3x + 2y &= 14 \dots\dots\dots(2) \\ &= 3(4) + 2(1) \\ &= \mathbf{14} \end{aligned}$$

Jawapan yang didapati adalah benar , maka penyelesaian persamaan serentak yang dijalankan adalah benar.



AKTIVITI 5a

5.1) Persamaan $x + 2y = 3$. Jadikan x sebagai tajuk rumus. Sekiranya $y = 6$, cari nilai bagi x .

5.2) Selesaikan persamaan serentak berikut dengan kaedah penggantian.

a) $5x + 2y = 14$
 $3x - 4y = 24$

b) $2x - 3y = 2$
 $4x + 7y = -9$

c) $3x - 6y = 10$
 $9x + 15y = -14$

5.3) Selesaikan persamaan serentak berikut:

$$x + 2y = 1$$

$$\frac{2y}{x} - \frac{3x}{y} = 5$$

5.4) Selesaikan yang berikut:

500 keping tiket telah dijual untuk satu konsert muzik. Tiket yang dijual bagi orang dewasa dan kanak-kanak masing-masing dijual dengan harga RM 7.50 dan RM 4.00. Jumlah yang didapati daripada jualan tiket tersebut adalah sebanyak RM 3,312.50. Berapakah jumlah tiket yang telah dijual bagi orang dewasa dan kanak-kanak?.

5.4 Penyelesaian Persamaan Dengan Kaedah Penghapusan.

Kaedah penghapusan ini, berlainan sedikit daripada kaedah penggantian di mana satu pembolehubah perlu dihapuskan dari persamaan yang telah diberikan.

Tips!

Pembolehubah di kedua-dua persamaan harus sama supaya ia lebih mudah dihapuskan atau dlenyapkan.

Contoh 5.5: Selesaikan persamaan serentak berikut :

$$x - y = 2$$

$$x + y = 6$$

Penyelesaian:

$$x - y = 2 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$x + y = 6 \quad \dots\dots\dots(2)$$

Langkah 1 :

Pilih pembolehubah yang hendak dihapuskan. Darabkan dengan nombor yang sesuai supaya pekali pembolehubah yang akan dihapuskan adalah sama tetapi operasinya perlu berlawanan. Bagi persamaan ini pembolehubah bagi x dipilih untuk dihapuskan. Oleh itu persamaan (1) – (2):

$$\text{Persamaan (1) – (2) : } x - y = 2$$

$$(-) \quad x + y = 6$$

$$\begin{array}{r} -2y = -4 \\ \hline -2 \end{array}$$

$$y =$$

$$y = 2$$



AKTIVITI 5b

5.5) Selesaikan persamaan serentak berikut:

a) $8x - 5y = 10$

$6x - 4y = 11$

b) $-2x + 3y = 10$

$3x - 4y = 8$

c) $2x - 5y = 1$

$4x - 3y = 9$

5.6) Selesaikan persamaan-persamaan serentak berikut:

a) $3x + 6y = 12$

$6x - 2y + 4 = 0$

b) $x - 4y - 4 = 0$

$4x - 8y - 14 = 0$



PENILAIAN KENDIRI

Tahniah ! Anda telah menghampiri kejayaan. Sebelum anda berpuas hati dengan pencapaian anda, sila cuba semua soalan dalam bahagian ini dan semak jawapannya pada maklum balas yang telah disediakan. Sekiranya terdapat sebarang kemusykilan, sila dapatkan khidmat nasihat pensyarah anda. Selamat mencuba dan semoga berjaya!!!

5.1 Selesaikan yang berikut dengan menggunakan kaedah penggantian.

a)	$2x + 3y = 7$	b)	$4x + 2y = 5$	c)	$8x - 5y = 10$
	$5x - 2y = 8$		$3x + y = 9$		$6x - 4y = 11$

5.2 Selesaikan yang berikut dengan menggunakan kaedah penghapusan.

a)	$x + y = 4$	b)	$x + 2y = 5$	c)	$5y - 2x = 3$
	$x + 2y = 8$		$2x + y = 6$		$2y + 3x = 4$

5.3 Selesaikan persamaan yang berikut:

$$2(x + 2y) + 3(3x - y) = 38$$

$$4(3x + 2y) - 3(x + 5y) = -8$$

5.4 Selesaikan persamaan serentak berikut:

$$3x + y = 3$$

$$\frac{2}{3x} + \frac{1}{y} = 2$$

5.5 Seorang petani menanam pokok rambutan dan mangga dikawasan seluas 6 hektar. Petani tersebut menganggarkan pendapatan untuk sehektar tanaman rambutan ialah RM 300. Manakala pendapatan sehektar tanaman mangga ialah RM 900. Sekiranya jumlah pendapatan beliau pada tahun ini ialah RM 3095, berapa hektarkah kawasan yang telah ditanam dengan kedua-dua tanaman tersebut?.