

## 5.1 Ubahan Langsung

(A) Menentukan sama ada suatu kuantiti berubah secara langsung terhadap kuantiti yang lain

1. Jika suatu kuantiti  $y$  berubah secara langsung dengan suatu kuantiti  $x$ ,
  - (a)  $y$  bertambah apabila  $x$  bertambah
  - (b)  $y$  berkurang apabila  $x$  berkurang
2. Suatu kuantiti  $y$  berubah secara langsung dengan suatu kuantiti  $x$  jika dan hanya jika

$$\frac{y}{x} = k \text{ di mana } k \text{ ialah pemalar.}$$

3.  $y$  berubah secara langsung dengan  $x$  ditulis sebagai  $y \propto x$ .
4. Apabila  $y \propto x$ , maka graf  $y$  melawan  $x$  adalah satu **garis lurus** yang melalui **asalan**.

(B) Ungkapkan suatu ubahan langsung dalam bentuk persamaan yang melibatkan dua pemboleh ubah

### Contoh 1:

Diberi bahawa  $y$  berubah secara langsung dengan  $x$  dan  $y = 20$  apabila  $x = 36$ .  
Tulis ubahan langsung itu dalam bentuk persamaan.

Penyelesaian:

$$y \propto x$$

$$y = kx$$

$$20 = k(36)$$

$$k = \frac{20}{36} = \frac{4}{9} \rightarrow (\text{Cari } k \text{ terdahulu})$$

$$\therefore y = \frac{4}{9}x$$

(C) Mencari nilai bagi suatu pemboleh ubah dalam ubahan langsung

Jika  $y$  berubah secara langsung dengan  $x$  dan maklumat yang mencukupi diberi, maka nilai  $y$  atau  $x$  dapat dicari dengan menggunakan

(a)  $y = kx$ , atau

(b)  $\frac{y_1}{x_1} = \frac{y_2}{x_2}$

**Contoh 2:**

Diberi bahawa  $y$  berubah secara langsung dengan  $x$  dan  $y = 24$  apabila  $x = 8$ , cari

- (a) Persamaan yang mengaitkan  $y$  kepada  $x$
- (b) nilai bagi  $y$  apabila  $x = 6$
- (c) nilai bagi  $x$  apabila  $y = 36$

**Penyelesaian:**

Kaedah 1: Guna  $y = kx$

(a)

$$y \propto x$$

$$y = kx$$

Apabila  $y = 24, x = 8$

$$24 = k(8)$$

$$k = 3$$

(b)

Apabila  $x = 6,$

$$y = 3(6)$$

$$y = 18$$

Kaedah 2 : Guna  $\frac{y_1}{x_1} = \frac{y_2}{x_2}$

(a)

Katakan  $x_1 = 8$  dan  $y_1 = 24$

$$\frac{y_1}{x_1} = \frac{y_2}{x_2} \rightarrow \frac{24}{8} = \frac{y_2}{x_2}$$

$$\frac{3}{1} = \frac{y_2}{x_2} \rightarrow y_2 = 3x_2$$

$$\therefore y = 3x$$

(b)

$x_1 = 8$  dan  $y_1 = 24$  dan  $x_2 = 6$ ; cari  $y_2$ .

$$\frac{y_1}{x_1} = \frac{y_2}{x_2} \rightarrow \frac{24}{8} = \frac{y_2}{6}$$

$$y_2 = \frac{24}{8}(6)$$

$$y_2 = 18$$

(c)

$x_1 = 8$  dan  $y_1 = 24$  dan  $y_2 = 36$ ; cari  $x_2$ .

$$\frac{y_1}{x_1} = \frac{y_2}{x_2} \rightarrow \frac{24}{8} = \frac{36}{x_2}$$

$$24x_2 = 36 \times 8$$

$$x_2 = 12$$

#### (D) Menyelesaikan masalah yang melibatkan ubahan langsung

1. Jika  $y \propto x^n$ , di mana  $n = \frac{1}{2}, 2, 3$ , maka persamaannya ialah  $y = kx^n$  di mana  $k$  ialah pemalar.
2. Graf  $y$  melawan  $x^n$  adalah satu **garis lurus** yang melalui **asalan**.
3. Jika  $y \propto x^n$ , dan diberi dengan maklumat yang mencukupi, maka nilai  $x$  atau nilai  $y$  dapat ditentukan.

#### Contoh:

$y$  berubah secara langsung dengan  $x^3$  dan  $y = 54$  apabila  $x = 3$ , cari

(a) nilai bagi  $x$  apabila  $y = 16$

(b) nilai bagi  $y$  apabila  $x = 4$

#### Penyelesaian:

Diberi  $y \propto x^3$ ,  $y = kx^3$

Apabila  $y = 54$ ,  $x = 3$ ,

$$54 = k(3)^3$$

$$54 = 27k$$

$$k = 2$$

maka  $y = 2x^3$

(a) Apabila  $y = 16$

$$16 = 2x^3$$

$$x^3 = 8$$

$$x = 2$$

(b) Apabila  $x = 4$

$$y = 2(4)^3 = 128$$