

## Dasar-dasar Matematik (Tingkatan 4)

**Pernyataan**

- Pernyataan** ialah satu ayat yang benar atau palsu tetapi bukan kedua-duanya.
  - " $6 - 2 = 5$ " adalah palsu.
  - "8 ialah nombor genap" adalah benar.
- Arahan atau soalan bukan pernyataan.
  - Pergi sana!
  - Adakah anda gembira?

**CONTOH 1**

Tentukan sama ada setiap ayat yang berikut ialah pernyataan.

- $-4 > 3$
- $x + 2 = 11$
- $3 \times (-4) = -12$
- $\{2, 3\} \subset \{2, 3\}$

***Penyelesaian***

- Pernyataan.

***Berhati-hati***

$-4 > 3$  adalah palsu tetapi masih merupakan satu pernyataan.

- Bukan pernyataan.
- Pernyataan.
- Pernyataan.

**CONTOH 2**

Tentukan sama ada setiap pernyataan yang berikut adalah benar atau palsu.

- $2300 = 2 \times 10^{-3}$
- Oktagon ialah satu poligon.

***Penyelesaian***

- Pernyataan palsu.
- Pernyataan benar.

**CONTOH 3**

Bina satu pernyataan matematik yang benar dengan menggunakan  $\{5, 7\}$ ,  $7$  dan  $\in$ .

***Penyelesaian***

$$7 \in \{5, 7\}$$

**Pengkuantiti "Semua" dan "Sebilangan"**

- Pengkuantiti** menunjukkan bilangan objek atau kes yang terlibat dalam satu pernyataan.
- "Semua"** ialah satu pengkuantiti yang digunakan untuk merujuk kepada **setiap** objek dalam pertimbangan.  
"Semua nombor genap ialah gandaan 2" bermaksud setiap nombor genap ialah gandaan 2.
- "Sebilangan"** ialah satu pengkuantiti yang digunakan untuk merujuk kepada **beberapa** tetapi bukan setiap objek dalam pertimbangan.  
"Sebilangan nombor perdana adalah ganjil" bermaksud beberapa nombor perdana adalah ganjil dan bukan setiap nombor perdana adalah ganjil.

**CONTOH 4**

Lengkapkan setiap pernyataan benar yang berikut dengan menggunakan pengkuantiti "semua" atau "sebilangan".

- \_\_\_\_\_ set mempunyai set kosong.
- \_\_\_\_\_ segi tiga mempunyai sudut tegak.
- \_\_\_\_\_ kenderaan mempunyai empat biji roda.

**Penyelesaian**

- Semua set mempunyai set kosong.
- Sebilangan segi tiga mempunyai sudut tegak.
- Sebilangan kenderaan mempunyai empat biji roda.

**CONTOH 5**

Tentukan sama ada setiap pernyataan yang berikut adalah benar.

- Semua segi empat sama mempunyai 4 sisi yang sama panjang.
- Semua gandaan 4 ialah gandaan 8.
- Sebilangan nombor kuasa dua sempurna ialah nombor ganjil.

**Penyelesaian**

- Pernyataan benar.
- Pernyataan palsu.

**Berhati-hati**

12 ialah gandaan 4 tetapi bukan gandaan 8.

- Pernyataan benar.

**CONTOH 6**

Bagi setiap yang berikut, bina satu pernyataan benar dengan menggunakan pengkuantiti "semua" atau "sebilangan" berdasarkan objek dan ciri yang diberi.

- Objek* : garis selari  
*Ciri* : kecerunan yang sama
- Objek* : nombor ganjil  
*Ciri* : gandaan 9

**Penyelesaian**

- Semua garis selari mempunyai kecerunan yang sama.
- Sebilangan nombor ganjil ialah gandaan 9.

**Operasi ke atas Pernyataan**

- Perkataan "bukan" atau "tidak" boleh **menafikan** kebenaran bagi satu pernyataan.
- Jika  $p$  mewakili satu pernyataan, maka " $\sim p$ " mewakili penafian  $p$  yang bermaksud "bukan  $p$ " atau "tidak  $p$ ".
  - Semua nombor perdana ialah nombor ganjil. (*Palsu*)
  - Bukan semua nombor perdana ialah nombor ganjil. (*Benar*)
- Pernyataan bergabung " $p$  dan  $q$ " adalah benar jika kedua-dua  $p$  dan  $q$  adalah benar.  
" $2 + 3 = 5$  dan  $6 - 5 = 1$ " ialah pernyataan benar.
- Pernyataan bergabung " $p$  atau  $q$ " adalah benar jika  $p$  atau  $q$  atau kedua-dua  $p$  dan  $q$  adalah benar.  
" $2 + 3 = 4$  atau  $6 - 5 = 1$ " ialah pernyataan benar.

**CONTOH 7**

Tentukan sama ada setiap pernyataan yang berikut adalah benar atau palsu. Kemudian, tukar kebenaran pernyataan itu dengan menggunakan perkataan "tidak" atau "bukan".

- (a) 58 ialah kuasa dua sempurna.  
 (b) Semua kon mempunyai satu bucu.  
 (c) 4 ialah faktor bagi 36.

**Penyelesaian**

- (a) Pernyataan palsu.  
 58 bukan kuasa dua sempurna. ←  
 Pernyataan benar.
- (b) Pernyataan benar.  
 Bukan semua kon mempunyai satu bucu. ←  
 Pernyataan palsu
- (c) Pernyataan benar.  
 4 bukan faktor bagi 36. ←  
 Pernyataan palsu

**CONTOH 8**

Tentukan sama ada setiap pernyataan yang berikut adalah benar.

- (a) Buaya ialah reptilia dan manusia ialah mamalia.  
 (b)  $\sqrt{49} = 7$  dan 21 ialah nombor perdana.  
 (c) Sebuah segi empat sama mempunyai 3 sisi dan sebuah heksagon mempunyai 6 sisi.

**Penyelesaian**

- (a) Pernyataan benar. ←  
 Kedua-dua bahagian pernyataan adalah benar.
- (b) Pernyataan palsu. ←  
 Hanya satu bahagian pernyataan adalah benar.
- (c) Pernyataan palsu. ←  
 Hanya satu bahagian pernyataan adalah benar.

**TIP PEPERIKSAAN**

Bagi dua pernyataan  $p$  dan  $q$  yang diberi:

$p$	$q$	$p$ dan $q$
Benar	Benar	Benar
Benar	Palsu	Palsu
Palsu	Benar	Palsu
Palsu	Palsu	Palsu

**CONTOH 9**

Tentukan sama ada setiap pernyataan yang berikut adalah benar.

- (a)  $4 > -3$  atau  $\frac{3}{4} < 0.8$   
 (b) Sebuah kuboid mempunyai 12 tepi atau sebuah pentagon mempunyai 6 sisi.  
 (c) 30 atau 42 ialah gandaan 7.

**Penyelesaian**

- (a) Pernyataan benar. ←  
 Kedua-dua bahagian pernyataan adalah benar.
- (b) Pernyataan benar. ←  
 Satu bahagian pernyataan adalah benar.
- (c) Pernyataan benar. ←  
 Satu bahagian pernyataan adalah benar.

**TIP PEPERIKSAAN**

Bagi dua pernyataan  $p$  dan  $q$  yang diberi:

$p$	$q$	$p$ atau $q$
Benar	Benar	Benar
Benar	Palsu	Benar
Palsu	Benar	Benar
Palsu	Palsu	Palsu

**CONTOH 10**

Gabungkan pernyataan yang berikut untuk membentuk satu pernyataan benar.

Pernyataan 1:  $7^2 = 14$

Pernyataan 2: 3 ialah punca bagi persamaan  $x^2 - x - 6 = 0$ .

**Penyelesaian**

$7^2 = 14$  atau 3 ialah punca bagi persamaan  $x^2 - x - 6 = 0$ .

**TIP PEPERIKSAAN**

$p$	$q$	$p$ atau $q$
Palsu	Benar	Benar

**Implikasi**

1. **Implikasi** ialah satu ayat dalam bentuk "jika  $p$ , maka  $q$ " di mana pernyataan  $p$  menunjukkan **antejadian** dan pernyataan  $q$  menunjukkan **akibat**.

*Implikasi* : Jika  $x + 3 = 8$ ,  
maka  $x = 5$ .

*Antejadian* :  $x + 3 = 8$

*Akibat* :  $x = 5$

2. Satu pernyataan bergabung " **$p$  jika dan hanya jika  $q$** " mempunyai dua implikasi "jika  $p$ , maka  $q$ " dan "jika  $q$ , maka  $p$ ".

3. **Akas** bagi implikasi "jika  $p$ , maka  $q$ " ialah "jika  $q$ , maka  $p$ ". Akas bagi implikasi "jika  $x = 4$ , maka  $x^2 = 16$ " ialah "jika  $x^2 = 16$ , maka  $x = 4$ ".

**CONTOH 11**

Tentukan antejadian dan akibat bagi setiap implikasi.

- (a) Jika  $m$  ialah nombor ganjil, maka  $m + 1$  ialah nombor genap.
- (b) Jika sebuah poligon mempunyai 8 sisi, maka poligon itu ialah sebuah oktagon.

**Penyelesaian**

- (a) *Antejadian*:  $m$  ialah nombor ganjil.  
*Akibat* :  $m + 1$  ialah nombor genap.

- (b) *Antejadian*: Sebuah poligon mempunyai 8 sisi.  
*Akibat* : Poligon itu ialah sebuah oktagon.

**CONTOH 12**

Tulis dua implikasi daripada pernyataan yang berikut.

" $p^3 = -8$  jika dan hanya jika  $p = -2$ "

**Penyelesaian**

*Implikasi 1*: Jika  $p^3 = -8$ , maka  $p = -2$ .

*Implikasi 2*: Jika  $p = -2$ , maka  $p^3 = -8$ .

**CONTOH 13**

Bina satu pernyataan dalam bentuk:

- (a) jika  $p$ , maka  $q$
  - (b)  $p$  jika dan hanya jika  $q$
- bagi antejadian:  $m < 6$   
dan akibat:  $3m < 18$ .

**Pemysalsntan**

- (a) Jika  $m < 6$ , maka  $3m < 18$ .  
 (b)  $m < 6$  jika dan hanya jika  $3m < 18$ .

**CONTOH 14**

Tentukan akas bagi setiap implikasi yang berikut dan nyatakan sama ada akas itu benar atau palsu.

- (a) Jika  $p = 6$ , maka  $p^3 = 216$ .  
 (b) Jika  $x > 8$ , maka  $x > 5$ .

**Pemysalsntan**

- (a) Jika  $p^3 = 216$ , maka  $p = 6$ .  
 Akas itu adalah benar.  
 (b) Jika  $x > 5$ , maka  $x > 8$ . ←  $\begin{matrix} 7 > 5 \\ \text{tetapi} \\ 7 < 8. \end{matrix}$   
 Akas itu adalah palsu.

**TIP PEPERIKSAAN**

Akas bagi suatu implikasi tidak semestinya benar.

**Hujah**

**Penghujahan** ialah satu proses membuat kesimpulan berdasarkan beberapa pernyataan (premis) yang diberi. Terdapat 3 bentuk hujah.

**Hujah bentuk I**

Premis 1 : Semua A  
 adalah B.

Premis 2 : C ialah A.

Kesimpulan : C ialah B.

**Hujah bentuk II**

Premis 1 : Jika p,  
 maka q.

Premis 2 : p ialah benar.

Kesimpulan : q ialah benar.

**Hujah bentuk III**

Premis 1 : Jika p, maka q.

Premis 2 : Bukan q adalah benar.

Kesimpulan : Bukan p adalah benar.

**CONTOH 15**

Buat satu kesimpulan berdasarkan dua premis yang diberi.

- (a) Premis 1 : Semua murid kelas 4A pergi ke sekolah dengan bas.

Premis 2 : Michelle ialah seorang murid kelas 4A.

Kesimpulan : .....

- (b) Premis 1 : Jika  $k > 5$ , maka  $3k > 15$ .

Premis 2 :  $7 > 5$

Kesimpulan : .....

- (c) Premis 1 : Jika  $y^3 = 216$ , maka  $y = 6$ .

Premis 2 :  $y \neq 6$

Kesimpulan : .....

**Pemysalsntan**

- (a) Michelle pergi ke sekolah dengan bas. ← Hujah bentuk I  
 (b)  $21 > 15$  ← Hujah bentuk II  
 (c)  $y^3 \neq 216$  ← Hujah bentuk III

**CONTOH 16**

Lengkapkan premis dalam hujah yang berikut.

- (a) Premis 1 : Semua garis selari tidak bersilang.  
 Premis 2 : .....  
 Kesimpulan : AB dan CD tidak bersilang.



- (b) *Premis 1* : Jika  $2x - 1 = 5$ , maka  
 $x = 3$ .  
*Premis 2* : .....  
*Kesimpulan* :  $2x - 1 \neq 5$
- (c) *Premis 1* : .....  
*Premis 2* :  $x$  ialah nombor ganjil.  
*Kesimpulan* :  $x^3$  ialah nombor ganjil.

**Pemfalsafan**

- (a)  $AB$  dan  $CD$  ialah garis selari. ←  
 Hujah bentuk I
- (b)  $x \neq 3$  ← Hujah bentuk III
- (c) Jika  $x$  ialah nombor ganjil, maka  $x^3$  ialah nombor ganjil. ←  
 Hujah bentuk II

**Deduksi dan Aruhan**

- Deduksi** ialah satu proses membuat kesimpulan khusus berdasarkan pernyataan umum.  
*Pernyataan umum:*  
 Semua mamalia ialah binatang berdarah panas.  
 Harimau ialah mamalia.  
*Kesimpulan khusus:*  
 Harimau ialah binatang berdarah panas.
- Aruhan** ialah satu proses membuat kesimpulan umum berdasarkan kes-kes khusus.  
*Kes-kes khusus:*  
 $1^2 = 1$  (ganjil),  $3^2 = 9$  (ganjil),  $5^2 = 25$  (ganjil), dan sebagainya.  
*Kesimpulan umum:*  
 Kuasa dua semua nombor ganjil ialah nombor ganjil.

**CONTOH 17**

Tentukan sama ada setiap kesimpulan yang berikut dibuat secara deduksi atau aruhan.

- (a) Hasil tambah sudut pedalaman sebuah segi tiga ialah  $180^\circ$ .  
 $PQR$  ialah sebuah segi tiga.  
 Jadi, hasil tambah sudut pedalaman  $PQR$  ialah  $180^\circ$ .
- (b)  $-2 \times (-3) = 6$  (*positif*)  
 $-3 \times (-4) = 12$  (*positif*)  
 $-5 \times (-7) = 35$  (*positif*)  
 Jadi, hasil darab dua nombor negatif ialah nombor positif.

**Pemfalsafan**

- (a) Kesimpulan dibuat daripada pernyataan umum kepada satu kes khusus.  
 Jadi, kesimpulan dibuat secara deduksi.
- (b) Premis yang diberi ialah kes khusus.  
 Jadi, kesimpulan dibuat secara aruhan.

**CONTOH 18**

Diberi 7, 10, 13, ...  
 dan  $7 = 3(1) + 4$   
 $10 = 3(2) + 4$   
 $13 = 3(3) + 4$

Bentuk satu kesimpulan secara aruhan bagi urutan nombor di atas.

**Penyelesaian**

Urutan nombor 7, 10, 13, ... boleh ditulis sebagai  $3n + 4$ , di mana  $n = 1, 2, 3, \dots$

**CONTOH 19**

Diberi  $a^{\frac{m}{n}} = (a^{\frac{1}{n}})^m$ , cari nilai yang berikut.

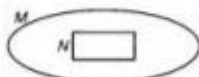
(a)  $4^{\frac{5}{2}}$                       (b)  $0.008^{\frac{2}{3}}$

**Penyelesaian**

$$\begin{aligned} \text{(a) } 4^{\frac{5}{2}} &= (4^{\frac{1}{2}})^5 \\ &= 2^5 \\ &= 32 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(b) } 0.008^{\frac{2}{3}} &= (0.008^{\frac{1}{3}})^2 \\ &= 0.2^2 \\ &= 0.04 \end{aligned}$$

1.



- (a) Berdasarkan gambar rajah Venn di atas, lengkapkan pernyataan berikut dengan menggunakan pengkuantiti "semua" atau "sebilangan" untuk membentuk satu pernyataan benar.

..... unsur set  $M$  ialah unsur set  $N$ .

- (b) Tulis satu kesimpulan secara deduksi bagi pernyataan yang berikut.

Semua peserta khidmat negara adalah lebih daripada 17 tahun.

Bala ialah peserta khidmat negara.

*Kesimpulan khusus:*

- (c) Tulis kesimpulan bagi hujah yang berikut.

*Premis 1:* Jika satu nombor ialah gandaan 12, maka nombor itu ialah gandaan 4.

*Premis 2:* 9 bukan gandaan 4.

*Kesimpulan:* .....

**Penyelesaian**

- (a) *Sebilangan* unsur set  $M$  ialah unsur set  $N$ .

**TIP PEPERIKSAAN**

Set  $N$  ialah subset bagi set  $M$ . Maka, sebilangan unsur set  $M$  ialah unsur set  $N$ .

- (b) Bala adalah lebih daripada 17 tahun.  
 (c) 9 bukan gandaan 12.