

## A. Bilangan Pangkat

Tahukah Anda, berapa jarak antara matahari dan bumi? Ternyata jarak antara matahari dan bumi adalah 150.000.000 km. Penulisan jarak antara matahari dan bumi dapat ditulis dengan bilangan pangkat. Bagaimana caranya?

Pangkat bilangan bulat dapat berupa bilangan bulat positif, nol, atau negatif.

### 1. Pangkat Bulat Positif

#### a. Pengertian Pangkat Bulat Positif

Jika  $a$  adalah bilangan riil dan  $n$  bilangan bulat positif maka  $a^n$  (dibaca " $a$  pangkat  $n$ ") adalah hasil kali  $n$  buah faktor yang masing-masing faktornya adalah  $a$ . Jadi, pangkat bulat positif secara umum dinyatakan dalam bentuk

$$a^n = \underbrace{a.a.a.a.a.a....a}_{\text{sebanyak } n \text{ kali}}$$

dengan  $a$  disebut bilangan pokok,  $n$  disebut pangkat / eksponen, dan  $a^n$  = bilangan berpangkat.

#### b. Sifat-sifat eksponen bulat positif

##### o Sifat Perkalian Bilangan Berpangkat

Jika  $a$  bilangan real,  $m$  dan  $n$  bilangan bulat positif, maka berlaku

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

$$\underbrace{\hspace{1.5cm}}_{\text{Sebanyak } m \text{ faktor}} \quad \underbrace{\hspace{1.5cm}}_{\text{sebanyak } n \text{ faktor}} \quad \underbrace{\hspace{3.5cm}}_{\text{sebanyak } m+n \text{ faktor}}$$

##### o Sifat Pembagian Bilangan Berpangkat

Untuk  $a \in \mathbb{R}$ ,  $a \neq 0$  dan  $m, n$  bilangan bulat positif yang memenuhi

$$m > n. \quad a^m \div a^n = \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

sebanyak  $m$  faktor

$$\underbrace{\hspace{2.5cm}}_{\text{Sebanyak } n \text{ faktor}} \quad \underbrace{\hspace{2.5cm}}_{\text{sebanyak } m-n \text{ faktor}}$$

##### o Sifat Pangkat dari Bilangan Berpangkat

Jika  $a$  bilangan real,  $m$  dan  $n$  bilangan bulat positif, maka berlaku

$$(a^m)^n = a^{m \times n}$$

##### o Sifat Pangkat dari Perkalian Bilangan

Untuk  $a, b \in \mathbb{R}$  dan  $n$  bilangan bulat positif, berlaku:

$$(a \times b)^n = a^n \times b^n$$

##### o Sifat Pangkat dari Pembagian Bilangan

Untuk  $a, b \in \mathbb{R}$  dan  $n$  bilangan bulat positif, berlaku:

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

### 2. Pangkat Bulat Negatif dan Nol

a. Bilangan Berpangkat Nol

Untuk  $a \in \mathbb{R}$  dan  $a \neq 0$  maka  $a^0 = 1$

Bukti :  $a^0 = a^{n-n}$

$$\hookrightarrow \frac{a^n}{a^n} \quad (\text{sifat pembagian pada bilangan berpangkat})$$

$$\hookrightarrow 1$$

b. Bilangan Berpangkat Negatif

Untuk  $a \in \mathbb{R}$  dan  $a \neq 0$  didefinisikan:  $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

Definisi ini berasal dari bentuk berikut :

$$a^m \div a^{m+n} = a^{m-(m+n)} = a^{-n}$$

$$a^m \div a^{m+n} = \frac{a^m}{a^m a^n} = \frac{1}{a^n}$$

B. Bentuk Akar

1. Konsep Bilangan Irasional

Bilangan irrasional yaitu bilangan yang dapat dinyatakan dengan  $\frac{a}{b}$  dan  $a, b \in \mathbb{B}$  dan  $b \neq 0$ .

Bilangan rasional yaitu bilangan yang dapat dinyatakan dengan  $\frac{a}{b}$  dan  $a, b \in \mathbb{B}$  dan  $b \neq 0$ .

Contoh bilangan irasional:

a.  $p = 3,141592 \dots$

b.  $e = 2,718281 \dots$

Contoh bilangan rasional:

$$\frac{1}{3} = 0,3333 \dots = 0, \dot{3}$$

$$\sqrt{9} = 3$$

2. Bentuk Akar

Bentuk akar adalah bilangan-bilangan dibawah akar yang hasilnya merupakan bilangan irasional.

Perlu diketahui bahwa bilangan irasional umumnya terdapat pada bilangan bentuk akar, tetapi tidak semua bentuk akar merupakan bilangan irasional.

Secara umum, bentuk akar ditulis dalam bentuk:  $\sqrt[n]{a}$  (dibaca “akar pangkat n dari a), dengan :

$\sqrt[n]{a}$  = bentuk akar

$\sqrt{\phantom{x}}$  = lambang akar

$n$  = pangkat akar

$a$  = bilangan dibawah tanda akar, dengan a bil. riil positif

Sifat-sifat bentuk akar :

$$1. \quad \sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$$

$$2. \quad \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$$

$$3. \quad \sqrt{a}(\sqrt{b} \pm \sqrt{c}) = \sqrt{ab} \pm \sqrt{ac}$$

$$4. \quad m\sqrt{a} \pm n\sqrt{a} = (m \pm n)\sqrt{a}$$

$$5. \quad m\sqrt{a} \pm m\sqrt{b} = m(\sqrt{a} \pm \sqrt{b})$$

$$6. \quad \sqrt{a} \cdot \sqrt{a} = a$$

$$7. \quad \sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$$

$$8. \quad \sqrt{a} = a^{\frac{1}{2}}$$

### Pangkat Tak Sebenarnya

Bilangan berpangkat dengan pangkat nol, bulat negatif, dan pecahan disebut juga sebagai bilangan berpangkat tak sebenarnya. Adapun bilangan berpangkat dengan pangkat bulat positif disebut juga bilangan berpangkat sebenarnya.

Untuk sebarang nilai  $a$  dengan  $a \neq 0$ ,  $m$  bilangan bulat,  $n$  bilangan asli, dan  $n \neq 2$

berlaku:  $\sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$  dan  $\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$

Bilangan  $a^{\frac{1}{n}}$  dan  $a^{\frac{m}{n}}$  disebut bilangan dengan pangkat yang tak sebenarnya.