

1. Bilangan Berpangkat Sederhana

Dalam kehidupan sehari-hari kita sering menemui perkalian bilangan-bilangan dengan faktor-faktor yang sama. Misalkan kita temui perkalian bilangan-bilangan sebagai berikut :

$$2 \times 2 \times 2$$

$$3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$$

$$6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6$$

Perkalian bilangan-bilangan dengan faktor-faktor yang sama seperti di atas, disebut sebagai perkalian berulang. Setiap perkalian berulang dapat dituliskan secara ringkas dengan menggunakan notasi bilangan berpangkat. Perkalian bilangan-bilangan di atas dapat kita tuliskan dengan:

$$2 \times 2 \times 2 = 2^3 \quad (\text{dibaca 2 pangkat 3})$$

$$3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^5 \quad (\text{dibaca 3 pangkat 5})$$

$$6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6 = 6^6 \quad (\text{dibaca 6 pangkat 6})$$

Bilangan 2^3 , 3^5 , 6^6 disebut bilangan berpangkat sebenarnya karena bilangan-bilangan tersebut dapat dinyatakan dalam bentuk perkalian berulang. Bilangan berpangkat a^n dengan n bilangan bulat positif didefinisikan sebagai berikut.

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_{n \text{ faktor}}$$

Dengan a bilangan bulat dan n bilangan bulat positif Dari pengertian di atas akan diperoleh sifat-sifat berikut.

Sifat 1

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

$$\begin{aligned} 2^4 \times 2^3 &= (2 \times 2 \times 2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2) \\ &= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \\ &= 27 \\ &= 2^{4+3} \end{aligned}$$

Sifat 2

$$a^m : a^n = a^{m-n}, m > n$$

$$\begin{aligned} 5^5 : 5^3 &= (5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5) : (5 \times 5 \times 5) \\ &= 5 \times 5 \\ &= 52 \\ &= 5^{5-3} \end{aligned}$$

Sifat 3

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

$$\begin{aligned}(3^4)^2 &= 3^4 \times 3^4 \\ &= (3 \times 3 \times 3 \times 3) \times (3 \times 3 \times 3 \times 3) \\ &= (3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3) \\ &= 3^8 \\ &= 3^{4 \times 2}\end{aligned}$$

Sifat 4

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

$$\begin{aligned}(4 \times 2)^3 &= (4 \times 2) \times (4 \times 2) \times (4 \times 2) \\ &= (4 \times 4 \times 4) \times (2 \times 2 \times 2) \\ &= 4^3 \times 2^3\end{aligned}$$

Sifat 5

$$(a : b)^m = a^m : b^m$$

$$\begin{aligned}(6 : 3)^4 &= (6 : 3) \times (6 : 3) \times (6 : 3) \times (6 : 3) \\ &= (6 \times 6 \times 6 \times 6) : (3 \times 3 \times 3 \times 3) \\ &= 6^4 : 3^4\end{aligned}$$

2. Bilangan Berpangkat Negatif

2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}	...	2^{-n}
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		↓
16	8	4	2	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$		
					↓	↓	↓		↓
					$\frac{1}{2^1}$	$\frac{1}{2^2}$	$\frac{1}{2^3}$		$\frac{1}{2^n}$

Dari pola bilangan itu dapat disimpulkan bahwa $2^0 = 1$ dan $2^{-n} = \frac{1}{2^n}$, secara umum dapat ditulis :

$$a^0 = 1, a^{-n} = \frac{1}{a^n} \text{ dengan } a \neq 0$$

B. Bilangan Pecahan Berpangkat

Untuk menentukan hasil pemangkatan bilangan pecahan berpangkat dapat di gunakan definisi bilangan berpangkat. Jika $a, b \in B$, $b \neq 0$, n adalah bilangan bulat positif maka:

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{\underset{n \text{ faktor}}{\frac{a}{b} \times \frac{a}{b} \times \frac{a}{b} \times \dots \times \frac{a}{b}}}{\underset{n \text{ faktor}}{\frac{b}{b} \times \frac{b}{b} \times \frac{b}{b} \times \dots \times \frac{b}{b}}} = \frac{a \times a \times a \times \dots \times a}{b \times b \times b \times \dots \times b} = \frac{a^n}{b^n}$$

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

Contoh 4.4

$$1. \left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2^3}{3^3} = \frac{8}{27}$$

$$2. \left(\frac{4}{5}\right)^4 = \frac{4^4}{5^4} = \frac{256}{625}$$

Bilangan a^n dengan a bilangan bulat dan $n \neq 0$ didefinisikan sebagai berikut.

$$a^n = \sqrt[n]{a^m}, a \in B, a \neq 0$$

Bilangan a^n disebut bilangan berpangkat tak sebenarnya.

Contoh 4.5

$$1. 6^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{6^2} \quad 2. 8^{\frac{4}{5}} = \sqrt[5]{8^4}$$

Perhatikan Video berikut !!



Latihan Soal :

Pilihlah satu jawaban yang benar !

1. Nilai dari $(3m)^2 = \dots$
 - a. $3m^2$
 - b. $3m^4$
 - c. $9m$
 - d. $9m^2$
 - e. $9m^3$
2. Nilai dari $8^{-\frac{1}{3}} = \dots$
 - a. -2
 - b. $-\frac{1}{2}$
 - c. $\frac{1}{2}$
 - d. 1
 - e. 2
3. Bentuk perpangkatan dari 0,25 adalah....
 - a. 2^{-1}
 - b. 2^{-2}
 - c. 2^{-3}
 - d. 2^{-4}
 - e. 2^{-5}
4. Nilai dari $3^4 \times 3^{-2} = \dots$
 - a. -9
 - b. -3
 - c. 3
 - d. 9
 - e. 18
5. Nilai dari $\frac{3^2 \times 3^4}{3^3} = \dots$
 - a. 3
 - b. 3^2
 - c. 3^3
 - d. 3^4
 - e. 3^5
6. Nilai dari $\frac{(9m^2n^4) + (3m^3n^5)}{3m^2n^4} = \dots$
 - a. $3m + mn$
 - b. $3 + mn$
 - c. $3mn + m$
 - d. $m + mn$
 - e. $3m + 3mn$
7. Nilai dari $(3m^2n^{-3})^2 = \dots$
 - a. $9m^4n^6$
 - b. $9m^4n^{-6}$
 - c. $9m^6n^{-4}$
 - d. $9m^{-4}n^6$
 - e. $9m^{-4}n^{-6}$
8. Nilai dari $\frac{(3m^2n^3)^3}{27m^4n^5} = \dots$
 - a. m^2n^4
 - b. m^2n^{-4}
 - c. m^3n^4
 - d. $3m^3n^4$
 - e. $9m^4n^4$

9. Hasil dari $(-8m^2n^3) \times (2m^3 \times n^{-5}) = \dots$

a. $-16m^6n^{-15}$

b. $-16m^5n^{-15}$

c. $-16m^5n^{-2}$

d. $16m^5n^{-2}$

e. $16m^5n^{12}$

10. Nilai dari $\frac{((9m)^2 \times 16n^3)^2}{144m^5n^3} = \dots$

a. $\frac{144n^3}{m^4}$

b. $\frac{144n^2}{m^4}$

c. $\frac{144n^2}{m^3}$

d. $\frac{144n^2}{m}$

e. $\frac{144n^3}{m}$

Selamat Mengerjakan