

## LEMBAR AKTIVITAS PESERTA DIDIK

### MATERI : KONSEP EKSPONEN DAN GRAFIK EKSPONEN

Nama : .....

Anggota : .....

.....

.....

.....

.....

3.1. Mendeskripsikan fungsi eksponen dan logaritma menggunakan masalah kontekstual serta keterkaitannya

Indikator Pencapaian Kompetensi :

3.1.1. Menemukan konsep eksponen

3.1.2. Menentukan grafik fungsi eksponen

4.1. Menyajikan dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan fungsi eksponensial dan fungsi logaritma

Indikator Pencapaian Kompetensi :

4.1.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan grafik dan fungsi eksponen

#### A. Konsep Ekponen

➤ Selesaikan masalah berikut ini :

Sebuah toko CD menjual 2 buah CD band A pada hari pertama, pada hari kedua terjual 4 buah CD band yang sama, pada hari ketiga terjual 8 buah CD, dan seterusnya. Berapakah terjual pada hari ke-20? Gunakan Calculator Casio Classwizz fx-991EX untuk membuat pola/susunan bilangannya. Seperti contoh berikut:

| X banyak hari | Y total CD |
|---------------|------------|
| 1             | $2 = 2^1$  |
| 2             | $4 = 2^2$  |
| 3             | .....      |

[illegible]

Lengkapi tabel *diatas*!

Gunakan tombol  $x^{\square}$

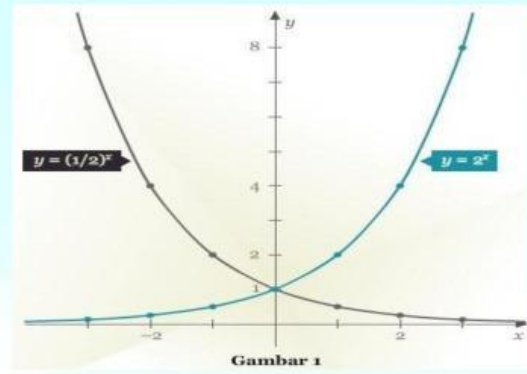
Berdasarkan tabel Y menunjukkan total banyaknya CD yang terjual hingga hari ke-X, dapat dinyatakan dengan sebuah fungsi eksponen:

$Y = \dots^x \leftrightarrow Y = a^x$ , dengan  $a > 1$  dan  $a \neq 0$



### B. Grafik Fungsi Ekspoen

Dari tabel diatas kita akan memindahkannya kedalam bentuk grafik ekspoen seperti contoh berikut:



Berdasarkan contoh diatas silahkan ananda pindahkan isi tabel diatas dalam bentuk grafik fungsi ekponen!

# LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ( L K P D )

Nama Anggota Kelompok:

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

Kelas: .....

## FUNGSI EKSPONENSIAL

### Kompetensi Dasar

- 3.1. Mendeskripsikan dan menentukan penyelesaian fungsi eksponensial dan fungsi logaritma menggunakan masalah kontekstual, serta keberkaitannya.
- 4.1. Menyajikan dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan fungsi eksponensial dan fungsi logaritma.

### Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan pembelajaran ini diharapkan peserta didik memiliki sikap menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya, bertanggungjawab, santun, jujur, pro-aktif, dan peduli kepada sesama secara konsisten. Selanjutnya, diharapkan:

- 3.1.1. Peserta didik dapat menjelaskan pengertian fungsi eksponensial dengan tepat berdasarkan pengamatan terhadap masalah kontekstual.
- 3.1.2. Peserta didik dapat mengidentifikasi sifat-sifat fungsi eksponensial sekurang-kurangnya tiga sifat yang sesuai berdasarkan pengamatan terhadap grafik fungsi eksponensial.
- 4.1.1. Peserta didik dapat menggambar grafik fungsi eksponensial dengan lengkap dan benar berdasarkan percobaan pada bidang gambar dengan bantuan *Geogebra*.
- 4.1.2. Peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan fungsi eksponensial dengan benar berdasarkan sajian masalah kontekstual.

Kegiatan 1 : Perhatikan beberapa fungsi dalam tabel berikut ini!

Tentukan manakah yang termasuk fungsi eksponensial dan tuliskan sifat-sifatnya!

| No | Fungsi-fungsi                       | Identifikasi Fungsi                       | Jenis Fungsi / Alasan |
|----|-------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------|
| 1  | $y = 3^x$                           | Bilangan pokok : .....<br>Pangkat : ..... |                       |
| 2  | $y = x^2 - 2x + 1$                  | Bilangan pokok : .....<br>Pangkat : ..... |                       |
| 3  | $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$    | Bilangan pokok : .....<br>Pangkat : ..... |                       |
| 4  | $y = \left(\frac{1}{x}\right)^{2x}$ | Bilangan pokok : .....<br>Pangkat : ..... |                       |

### Kesimpulan Kegiatan 1

.....

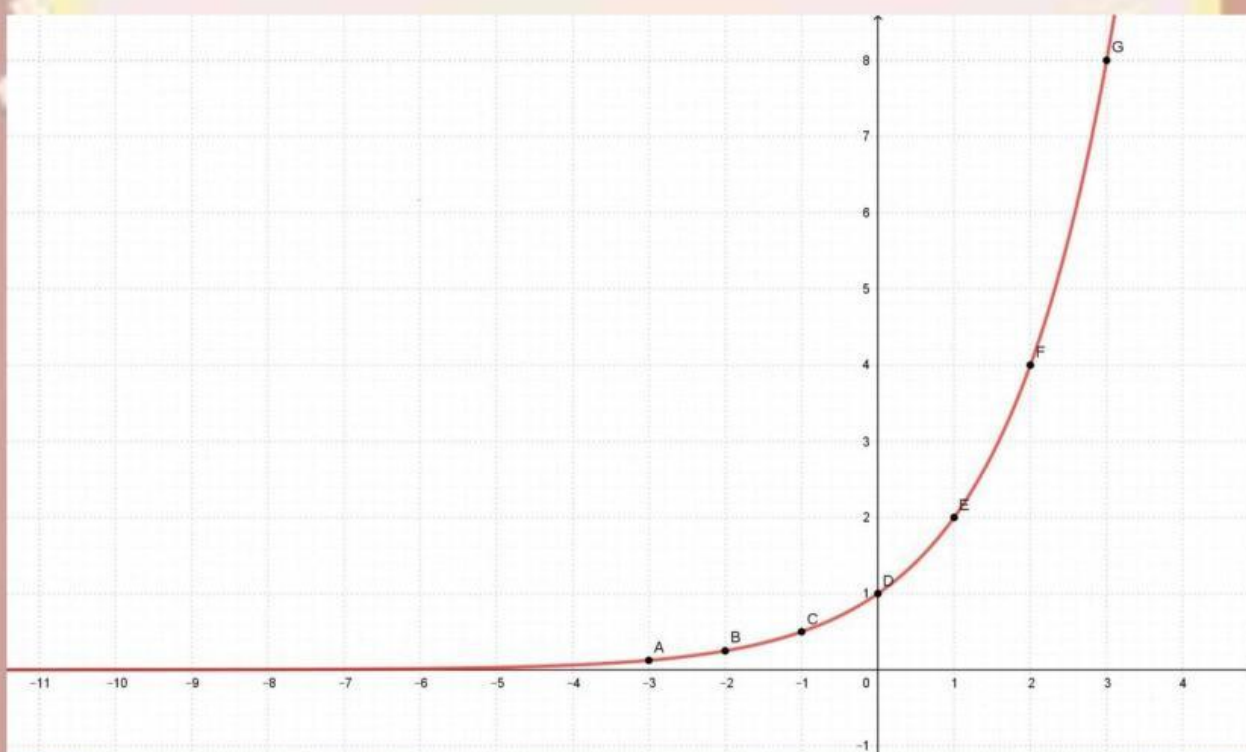
.....

.....

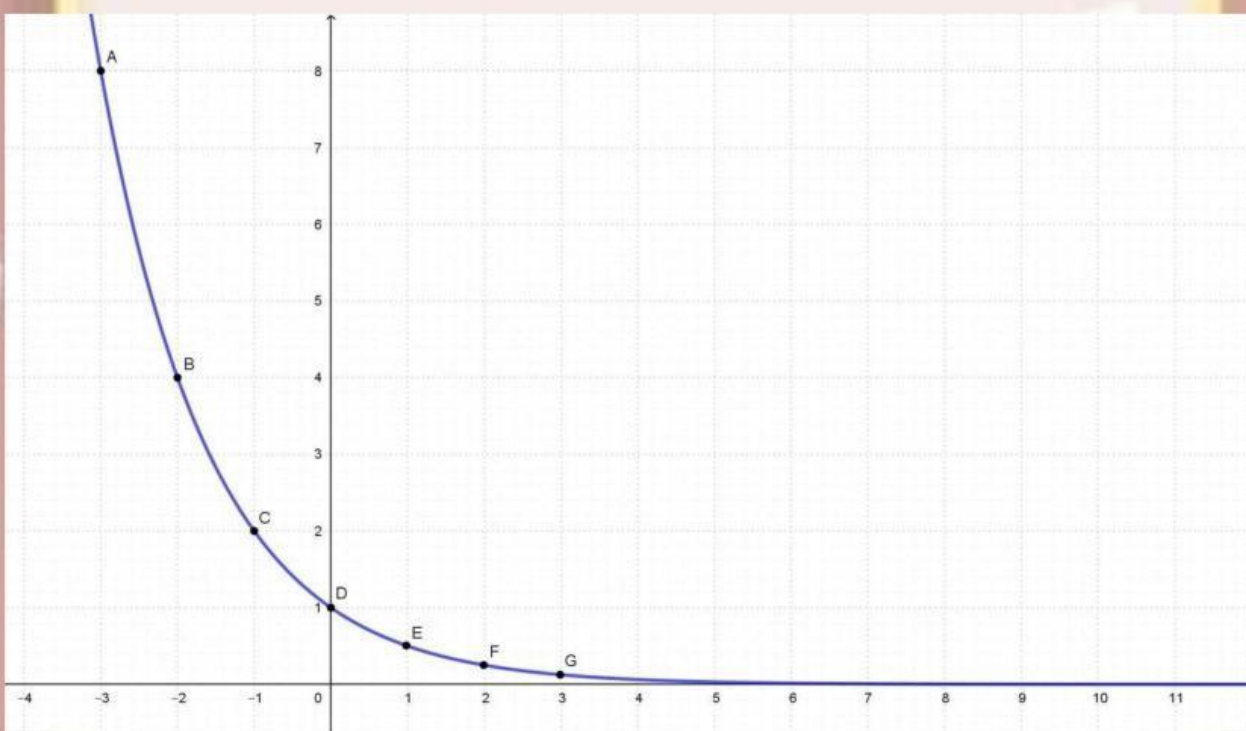
.....

.....

Kegiatan 2 : Amatilah gambar grafik fungsi eksponensial berikut ini!  
Tuliskan sifat-sifat grafik tersebut dalam tabel yang tersedia!



Gambar 1. Grafik fungsi eksponensial  $y = 2^x$



Gambar 2. Grafik fungsi eksponensial  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$

| No | Fungsi Eksponensial                                                                | Unsur-unsur Grafik Fungsi                                                               | Sifat-sifat Grafik Fungsi                                                               |
|----|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Grafik $y = 2^x$<br>Bilangan pokok: .....<br>Pangkat: .....                        | a. Titik potong sumbu $Y$<br>b. Titik potong sumbu $X$<br>c. Bentuk kurva<br>d. Asimtot | a. ....<br>b. ....<br>c. Monoton naik<br>d. Asimtot datar: garis $y = 0$ atau sumbu $X$ |
| 2  | Grafik $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$<br>Bilangan pokok: .....<br>Pangkat: ..... | a. Titik potong sumbu $Y$<br>b. Titik potong sumbu $X$<br>c. Bentuk kurva<br>d. Asimtot | a. $(0,1)$<br>b. Tidak ada<br>c. ....<br>d. ....                                        |

**Kegiatan 3 : Perhatikan langkah-langkah menggambar grafik fungsi eksponensial berikut ini!**

**Gambarlah grafik fungsi eksponensial (a)  $y = 2^{x-1}$  dan (b)  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x + 1$  pada bidang gambar yang disediakan!**

**Langkah-langkah menggambar grafik fungsi eksponensial:**

1. Membuat tabel fungsi eksponensial yang memuat kolom domain, range, dan titik koordinat.
2. Memilih beberapa anggota domain, yang memuat bilangan negatif, nol, dan bilangan positif.
3. Menentukan range yang sesuai untuk domain yang telah dipilih.
4. Menuliskan titik-titik koordinat yang diperoleh.
5. Menggambar dan menghubungkan titik-titik koordinat yang ada sehingga terbentuk grafik fungsi eksponensial.

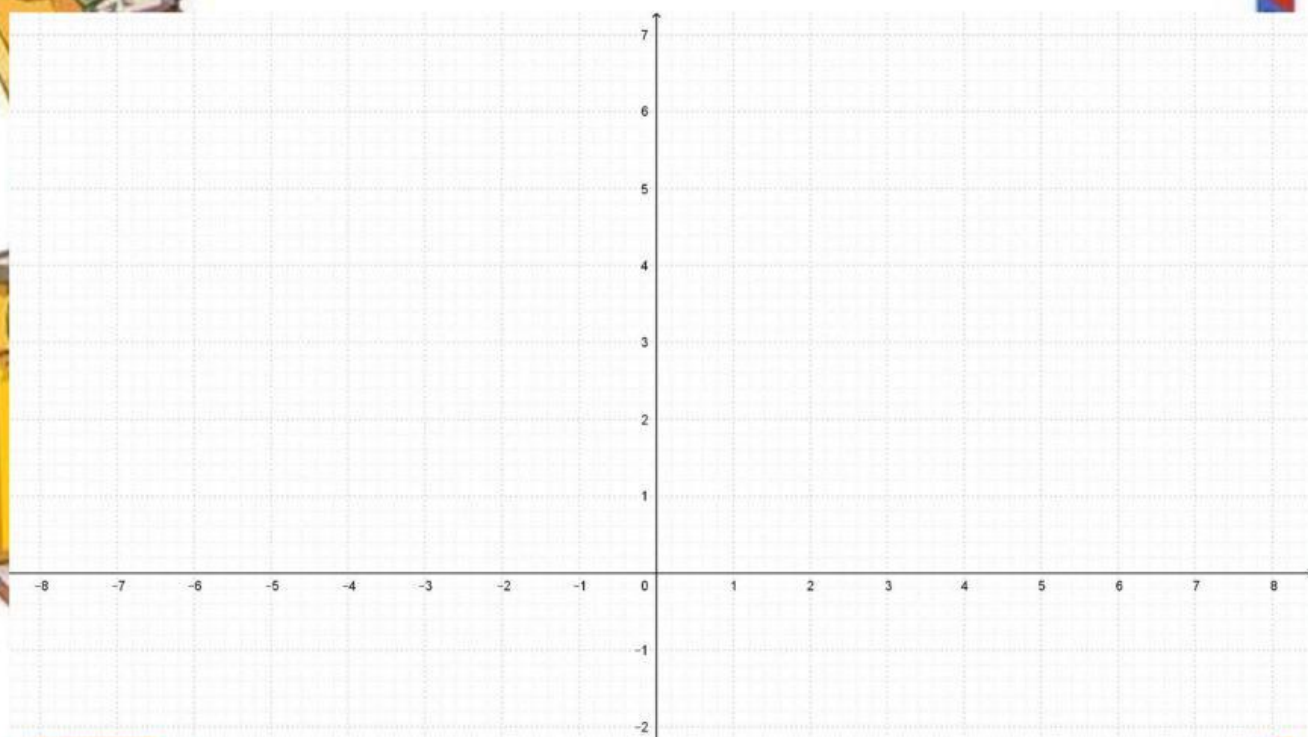
a. Tabel fungsi  $y = 2^{x-1}$

| $x$ | $f(x) = 2^{x-1}$                                          | $(x, y)$                       |
|-----|-----------------------------------------------------------|--------------------------------|
| -2  | $f(-2) = 2^{-2-1} = 2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$ | $\left(-2, \frac{1}{8}\right)$ |
| -1  |                                                           |                                |
| 0   | $f(0) = 2^{0-1} = 2^{-1} = \frac{1}{2}$                   | $\left(0, \frac{1}{2}\right)$  |
| 1   |                                                           |                                |
| 2   | $f(2) = 2^{2-1} = 2$                                      | $(2, 2)$                       |

b. Tabel fungsi  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x + 1$

| $x$ | $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x + 1$                                                             | $(x, y)$                      |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| -2  |                                                                                                     |                               |
| -1  | $f(-1) = \left(\frac{1}{2}\right)^{-1} + 1 = \frac{2}{1} + 1 = 2 + 1 = 3$                           | $(-1, 3)$                     |
| 0   |                                                                                                     |                               |
| 1   | $f(1) = \left(\frac{1}{2}\right)^1 + 1 = \frac{1}{2} + 1 = \frac{1}{2} + \frac{2}{2} = \frac{3}{2}$ | $\left(1, \frac{3}{2}\right)$ |
| 2   |                                                                                                     |                               |

Bidang Gambar

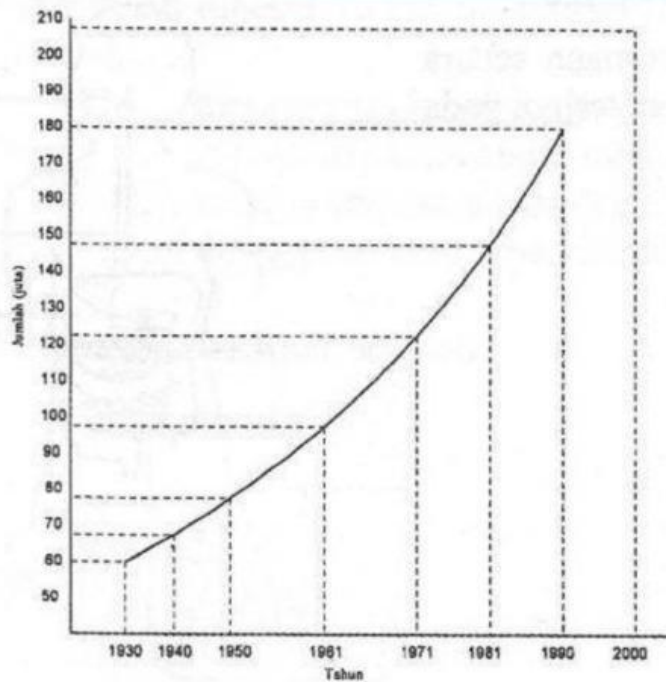


| No | Fungsi Eksponensial                                                                                    | Unsur-unsur Grafik Fungsi                                                               | Sifat-sifat Grafik Fungsi                |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1  | Grafik $y = 2^{x-1}$<br>Bilangan pokok: .....<br>Pangkat: .....<br>Konstanta: .....                    | a. Titik potong sumbu $Y$<br>b. Titik potong sumbu $X$<br>c. Bentuk kurva<br>d. Asimtot | a. ....<br>b. ....<br>c. ....<br>d. .... |
| 4  | Grafik $\left(\frac{1}{2}\right)^x + 1$<br>Bilangan pokok: .....<br>Pangkat: .....<br>Konstanta: ..... | a. Titik potong sumbu $Y$<br>b. Titik potong sumbu $X$<br>c. Bentuk kurva<br>d. Asimtot | a. ....<br>b. ....<br>c. ....<br>d. .... |

### Kesimpulan Kegiatan 3

Kegiatan 4 : Selesaikanlah soal-soal berikut!

1. Perhatikan grafik pertumbuhan penduduk berikut!



Bagaimana kaitan antara grafik fungsi eksponensial dan grafik pertumbuhan penduduk tersebut?  
Berdasarkan grafik tersebut, bagaimanakah jumlah penduduk pada tahun 2020?

Penyelesaian:

2. Kolera penyakit yang menyerang usus disebabkan oleh bakteri kolera yang berkembang biak secara eksponensial dengan membelah selnya dan dinyatakan sebagai  $N = N_0 \cdot e^{1,386t}$  dengan  $N$  adalah jumlah bakteri yang muncul setelah  $t$  jam dan  $N_0$  adalah jumlah bakteri pada permulaan ( $t = 0$ ). Jika diawal terdapat 55 bakteri, maka berapa banyak bakteri (dalam satuan terdekat) yang akan dihasilkan dalam waktu 7,25 jam?

Penyelesaian:

Misalkan :  $N$  = jumlah bakteri yang muncul setelah  $t$  jam

$N_0$  = jumlah bakteri pada permulaan ( $t = 0$ )

$t$  = waktu

Diketahui :  $N_0 = \dots\dots\dots$

$t = \dots\dots\dots$

Ditanya :  $N = \dots\dots\dots ?$

Jawab :

$$N = N_0 \cdot e^{1,386t}$$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

KESIMPULAN YANG DIPEROLEH BERKAITAN  
DENGAN FUNGSI EKSPONENSIAL:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## LEMBAR KERJA SISWA

### Sifat-Sifat Fungsi Eksponensial

Mata Pelajaran : Matematika Peminatan  
Materi Pokok : Sifat-sifat Fungsi Eksponensial  
Hari/ Tanggal : .....  
Kelas : .....  
Nama : .....



#### Kompetensi Dasar

- 3.1 Mendeskripsikan dan menentukan penyelesaian fungsi eksponensial dan fungsi logaritma menggunakan masalah kontekstual, serta keberkaitannya.
- 4.1 Menyajikan dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan fungsi eksponensial dan fungsi logaritma.

#### Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.1.1 Menjelaskan pengertian bilangan berpangkat.
- 3.1.2 Menjelaskan konsep pangkat bulat positif
- 3.1.3 Menjelaskan konsep pangkat bulat negatif
- 3.1.4 Menemukan sifat-sifat bilangan berpangkat
- 3.1.5 Menjelaskan konsep pangkat nol
- 3.1.6 Menjelaskan konsep pangkat pecahan.
- 4.1.1 Terampil menerapkan konsep dan strategi pemecahan masalah yang berhubungan dengan pangkat bulat positif dan pangkat bulat negatif.

### Pengertian Eksponen

**Eksponen** adalah bentuk perkalian dengan bilanganyang sama yang diulang-ulang atau disebut dengan perkalian yang diulang-ulang..  
(dibaca:  $a$  pangkat  $n$ ) dengan  $a$  disebut basis atau bilangan pokok dan  $n$  disebut eksponen atau pangkat.

### Pangkat Bulat Positif

$2^3$  artinya  $2 \times 2 \times 2$

$3^4$  artinya  $3 \times 3 \times 3 \times 3$

$-3^5$  artinya .....

$5^5$  artinya .....

$5^n$  artinya .....

$a^n$  artinya .....

$a$  disebut .....

$n$  disebut .....

Maka  $a^n = \dots\dots\dots$   
 $\dots\dots\dots$  sebanyak  $\dots\dots\dots$  faktor

### Sifat-sifat Pangkat Bulat Positif

$3^2$  artinya .....

$3^6$  artinya .....

*Sifat Perkalian Berpangkat*

$3^2 \times 3^6$  artinya  $(3 \times 3 \times (\dots \times \dots \times \dots \times \dots \times \dots \times \dots))$

2 faktor .....

$a^n \times a^m$  artinya .....



### Sifat Perpangkatan dari Bentuk Perkalian dan Pembagian

$2^2$  artinya  $\dots \times \dots$

$3^2$  artinya  $\dots \times \dots$

$4^2$  artinya  $\dots \times \dots$

$(2 \times 4)^2$  artinya  $(2 \times 4) \times (2 \times 4)$

$$(2 \times 4)^2 = 2^2 \times \dots$$

$$\dots \times 16$$

.....

$(2 \times 4)$  artinya  $(2 \times 4) \times (2 \times 4) \times (2 \times \dots \times \dots \times \dots \text{dst}) \times$

..... *Sebanyak n faktor*

$$(2 \times 4)^n = 2^n \times 4^n$$

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

$(4:3)^2$  artinya  $(\dots : \dots) \times (\dots : \dots) = (4 \times 4) : (3 \times \dots)$

$$(4:3)^2 = \frac{4 \times 4}{\dots \times \dots}$$

$$\frac{4^2}{3 \dots}$$

$$\frac{16}{\dots}$$

$(a:b)^3$  artinya  $(\dots : \dots) \times (\dots : \dots) \times (\dots : \dots) = (a \times \dots \times \dots) : (\dots \times \dots \times \dots)$

$$(a:b)^3 = \frac{\dots \times \dots \times \dots}{\dots \times \dots \times \dots}$$

$$\frac{a^3}{b^3}$$

$$\dots$$

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

### Pangkat Bulat Negatif

$$\frac{3^2}{3^5} \text{ artinya } \frac{\dots \times \dots}{\dots \times \dots \times \dots \times \dots \times \dots} = \frac{1}{\dots \times \dots \times \dots} = \frac{1}{\dots}$$

Dengan menggunakan sifat pembagian bilangan berpangkat, maka:

$$\frac{3^2}{3^5} = 3^{\dots - \dots} = 3^{\dots}$$

$$3^{-3} = \frac{1}{3^{\dots}}$$

$$a^{-4} = \frac{1}{a^{\dots}}$$

$$\text{Maka } a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

### Pangkat Nol

$$7^2 \text{ artinya } \dots \times \dots$$

$$\frac{7^2}{7^2} = \frac{\dots \times \dots}{\dots \times \dots}$$
$$\frac{7^2}{7^2} = \frac{49}{\dots} = \dots$$

Dengan menggunakan sifat pembagian bilangan berpangkat, maka:

$$\frac{7^2}{7^2} = 7^{\dots - \dots} = 7^{\dots} = \dots$$

$$5^0 = \dots$$

$$\text{Maka } a^0 = \dots \text{ dengan } a \neq 0$$

### Pangkat Pecahan

$${}^2\sqrt{a} = \sqrt{a} = a^{\frac{1}{2}}$$

$$\sqrt{a} \times \sqrt{a} = \sqrt{a^2} = a$$

Dengan menggunakan sifat perkalian bilangann berpangkat, maka:

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

$$\sqrt[n]{a} \times \sqrt[n]{a} \times \sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}} \times a^{\frac{1}{n}} \times a^{\frac{1}{n}} = a^{\frac{1}{n} + \frac{1}{n} + \frac{1}{n}} = a^{\frac{3}{n}} = a^{\frac{3}{n}} = a$$

$$\sqrt[n]{a} \times \sqrt[n]{a} = (\sqrt[n]{a})^2 = (a^{\frac{1}{n}})^2 = a^{\frac{2}{n}}$$

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

$$a^{\frac{m}{n}}$$

Sehingga dapat dituliskan :

$$\sqrt[n]{a^2} = a^{\frac{2}{n}}$$

$$2^{\frac{3}{2}} = \sqrt[2]{2^3} = \sqrt{2^3}$$

$$2^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{2^2}$$

$$3^{\frac{3}{4}} = \sqrt[4]{3^3}$$

$$3^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{3^m}$$

Maka  $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$ .....dengan  $a \neq 0$  dan  $a > 0$

## Uji Pemahaman Materi

Sederhanakan bentuk berikut:

1.  $\frac{(6)^4 \times 6^2}{(6^2)^2} = \dots\dots\dots$
2.  $3^{-3} : 3^{-2} = \dots\dots\dots$
3. a.  $3^{\frac{5}{3}}$   
b.  $4^{\frac{5}{2}}$