



**Kurikulum
Merdeka**

LKPD

**BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING
(PBL))**

**KELAS X
Fase E**

EKSPONEN

**Disusun oleh :
Widia Mista**

Nama :

Kelas :

No Kelompok:

Standar Isi Kurikulum Merdeka

Capaian Pembelajaran

Diakhir fase E, peserta didik dapat menggeneralisasikan sifat-sifat bilangan berpangkat (termasuk bilangan pangkat pecahan)

Pemahaman Bermakna

Dengan memahami materi ini peserta didik mampu menyelesaikan permasalahan kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan bilangan berpangkat (eksponen)

Pertanyaan Pemantik

1. Bagaimana menggambarkan bentuk eksponen
2. Masalah sehari-hari apa yang dapat diselesaikan

Tujuan Pembelajaran

- B.1 Menyatakan perkalian bilangan bulat berulang sebagai bilangan pangkat (eksponen)
- B.2 Menggeneralisasi sifat-sifat eksponen
- B.3 Menerapkan sifat eksponen untuk menyederhanakan ekspresi
- B.4 Mengidentifikasi bentuk ekuivalen menggunakan eksponen (termasuk hubungan pangkat dengan bentuk akar)
- A.9 Menginterpretasikan karakteristik utama dari tabel maupun grafik dari fungsi eksponen
- A.10 Memodelkan fenomena ataadata dengan fungsi eksponen

Profil Pelajar Pancasila

1. Berpikir kritis dalam menggeneralisasi sifat-sifat eksponen
2. Kreatif dalam memodelkan fenomena dan data menggunakan konsep eksponen dan sifat-sifat eksponen
3. Bergotong royong yaitu dengan bekerja sama dalam kelompok

Petunjuk Penggunaan

Bagi Peserta Didik

1. Berdoalah sebelum memulai belajar
2. Bacalah LKPD ini dengan cermat dan teliti
3. Pahami materi yang telah dipelajari sebelumnya
4. Kerjakanlah setiap langkah pada tugas yang diberikan
5. Tanya dan diskusikan dengan guru ketika mengalami kesulitan

Bagi Guru

1. Bagi guru bidang studi matematika gunakan LKPD ini sebagai bahan ajar yang digunakan oleh peserta didik dalam kegiatan pembelajaran
2. Bimbing Peserta didik selama kegiatan pembelajaran menggunakan LKPD
3. Petunjuk belajar telah dituliskan di setiap langkah



LEMBAR KEGIATAN 1



DEFENISI BILANGAN BERPANGKAT dan SIFAT-SIFAT EKSPONEN

AYO MENGINGAT KEMBALI

Kamu telah mempelajari perkalian berulang saat SMP bahkan SD. Ayo ingat kembali konsep bilangan perkalian berulang!
Perhatikan contoh bilangan perkalian berikut ini!

$$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = \text{ditulis } 2^6$$

$$5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 = \text{ditulis } 5^8$$

$$13 \times 13 \times 13 \times 13 = \text{ditulis } 13^4$$

$$a \times a \times a \times a \times a = \text{ditulis } a^5$$

PERMASALAHAN 1

Baik anak-anak semua, silahkan baca dengan seksama teks dibawah ini. Dan selesaikan permasalahan yang ada dalam soal ini!

Seseorang terkena virus dan menulari keorang lain dengan cepat. Setelah diamati, orang yang terkena virus tersebut telah menulari dua orang lainnya. Pada fase berikutnya dua orang tersebut masing-masing telah menulari dua orang lainnya. Pola penularan tersebut terus berlangsung, dimana , tidak ada orang yang tertular dua kali. Tentukan pola perkaliannya!

MARI RENCANAKAN

Setelah membaca dan mengamati permasalahan yang ada, Silahkan kerjakan intruksi berikut!

Bentuklah kelompok beranggotakan 4-5 siswa tanpa membedakan agama. Identifikasi Masalah yang ada pada permasalahan 1 dan rencanakan bersama kelompokmu langkah apa yang dapat diambil untuk menyelesaikan masalah tersebut!

MARI SELIDIKI

Lengkapilah tabel dibawah ini yang akan memberikan kalian gambaran penularan virus pada permasalahan 1 disetiap fase hingga fase ke-6.

Fase penularan	Banyak orang yang tertular
1	2
2	4
3	8



Dari hasil pengamatan data pada tabel diatas, tentukan:

1. Berapa jumlah bakteri pada jam ke-6?
2. Jika banyak fase penularan adalah n , bagaimana merepresentasikan banyak orang yang tertular pada fase ke- n tersebut.
3. Bagaimana hubungan antara fase penularan dengan banyaknya orang tertular virus disetiap fasenya?



Kesimpulan

Dari permasalahan 1 kita dapat menyimpulkan definisi bilangan berpangkat atau eksponen. Berikut Definisi bilangan berpangkat.

Jika a adalah bilangan real dan n adalah bilangan bulat positif, maka a^n , menyatakan hasil kali a sebanyak n factor dan ditulis dengan

$$a^n = a \times a \times a \times \cdots \times a$$

Bilangan pokok

$\leftarrow a^n$

Pangkat $\rightarrow$

Beberapa definisi bilangan berpangkat yang perlu kalian ketahui.

1. Jika a adalah bilangan real dengan $a \neq 0$ dan n bilangan bulat positif maka $a^{-n} = \left(\frac{1}{a}\right)^n$
2. Jika a adalah bilangan real dengan $a \neq 0$ dan n bilangan bulat positif $a^{\frac{1}{n}} = p$ adalah bilangan real positif, sehingga $p^n = a$
3. Jika a adalah bilangan real dengan $a \neq 0$ dan m, n bilangan bulat positif maka $a^{\frac{m}{n}} = \left(a^{\frac{1}{n}}\right)^m$

SIFAT-SIFAT EKSPONEN



PERMASALAHAN 2

Bagaimana menyederhanakan bentuk $2^3 \times 2^4$?

MARI RENCANAKAN

Tetap pada kelompok masing- pada permasalahan 1.
Identifikasi masalah yang ada pada permasalahan 2 dan rencanakan bersama kelompokmu langkah apa yang dapat diambil untuk menyelesaikan masalah tersebut

MARI SELIDIKI

Untuk menyederhanakan bentuk eksponen pada permasalahan 2, mari lengkapi penyelesaian berikut.

$$2^3 = \square \times \square \times \square$$

$$2^4 = \square \times \square \times \square \times \square$$

$$2^3 \times 2^4 = \square \times \square \times \square \times \square \times \square \times \square \times \square$$

$$= \square$$

MARI KERJAKAN

Jika bilangan 2 direpresentasikan dengan a, bilangan 3 direpresentasikan dengan m, bilangan 4 dengan n, maka kita peroleh

$$a^m = \underbrace{\square \times \square \times \square}_{\square \text{ Faktor}}$$

$$a^n = \underbrace{\square \times \square \times \square \times \square}_{\square \text{ Faktor}}$$

$$a^m \times a^n = \underbrace{\square \times \square \times \square \times \square \times \square \times \square \times \square}_{\square + \square \text{ Faktor}}$$

$$= \square$$



Dari permasalahan yang sudah kalian selesaikan, dapat disimpulkan bahwa permasalahan tersebut merupakan salah satu sifat eksponen yaitu sifat perkalian bilangan berpangkat. Mari kita bahas semua sifat-sifat yang terdapat pada eksponen.

Sifat-1

$$a^m \times a^n = a^{m+n} \text{ dengan } a \neq 0, \text{ dan } m, n \text{ bilangan bulat}$$

Sifat-2

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \text{ dengan } a \neq 0, \text{ dan } m, n \text{ bilangan bulat}$$

Sifat-3

$$(a^m)^n = a^{m \times n} \text{ dengan } a \neq 0, \text{ dan } m, n \text{ bilangan bulat}$$

Sifat-4

$$(ab)^m = a^m \times b^m \text{ dengan } a, b \neq 0 \text{ dan } m \text{ bilangan bulat}$$

Sifat-5

$$\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m} \text{ dengan } b \neq 0 \text{ dan } m \text{ bilangan bulat}$$

Sifat-6

$$\left(a^{\frac{m}{n}}\right)\left(a^{\frac{p}{n}}\right) = \left(a\right)^{\frac{m+p}{n}} \text{ dengan } a > 0, \frac{m}{n} \text{ dengan } \frac{p}{n} \text{ bilangan rasional dengan } n \neq 0$$

Sifat-7

$$\left(a^{\frac{m}{n}}\right)\left(a^{\frac{p}{q}}\right) = \left(a\right)^{\frac{m}{n} + \frac{p}{q}} \text{ dengan } a > 0, \frac{m}{n} \text{ dan } \frac{p}{q} \text{ bilangan rasional dengan } n, q \neq 0$$

Sifat-8

$$a^{-m} = \left(\frac{1}{a}\right)^m \text{ dengan } a \text{ bilangan real, } a \neq 0, \text{ dan } m \text{ bilangan bulat}$$

Sifat-9

$$a^0 = 1 \text{ dengan } a \text{ bilangan real, dan } a \neq 0$$



Untuk penjelasan lebih mendalam silahkan simak video berikut !



LATIHAN SOAL



Kerjakan latihan soal berikut dengan mandiri

1. Sederhanakan bentuk eksponen $\frac{2^5 \times 2^3}{2^2} \dots$
2. Sederhanakanlah bentuk $\left(\frac{4}{5}\right)^3 \dots$