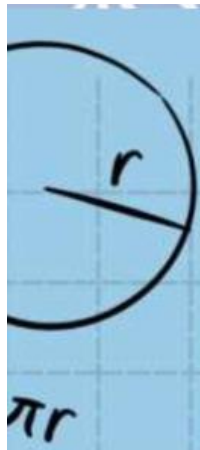


$$ax^2 + bx + c = 0$$



# LKM-1

# Matematika

## Sifat-sifat Bilangan Berpangkat

(Perkalian, Pembagian, Pangkat dari pangkat)

Nama: \_\_\_\_\_

Kelas: \_\_\_\_\_

- Kelompok:
1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
  4. \_\_\_\_\_
  5. \_\_\_\_\_
  6. \_\_\_\_\_

Kelas

**X**

$$\frac{x + y}{6} = 1$$



### Indikator Capaian Pembelajaran

Melalui LKM-1 dan kegiatan diskusi dalam pembelajaran matematika dengan menggunakan *Discovery Learning* (DL) dan pendekatan pembelajaran mendalam pada sub topik Sifat-sifat bilangan berpangkat (perkalian, pembagian, pangkat dari pangkat), murid dapat:

E.10.1.1 Murid dapat mengidentifikasi sifat bilangan berpangkat.

E.10.1.2 Murid dapat membuktikan sifat-sifat bilangan berpangkat melalui contoh dan prosedur matematis.

### Petunjuk:

1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mengerjakan
2. Tulis identitas pada lembar kerja yang sudah diberikan
3. Baca LKM dengan cermat dan pahami ilustrasi dan materi yang disajikan
4. Diskusikan LKM ini bersama teman satu kelompokmu lalu tulis jawabanmu pada tempat yang tersedia
5. Ikuti semua petunjuk dan langkah kerja yang disajikan didalam LKM
6. Jika mengalami kesulitan dalam mengumpulkan informasi dan memecahkan masalah silakan bertanya kepada guru
7. Setelah selesai mengerjakan LKM, setiap kelompok akan mempresentasikan hasil

Disusun oleh: Rahmi Maisarah

## STIMULASI

### Ayo Mengamati

Pernahkah kalian membayangkan betapa cepatnya sesuatu yang tak kasat mata dapat menguasai sebuah ruangan?

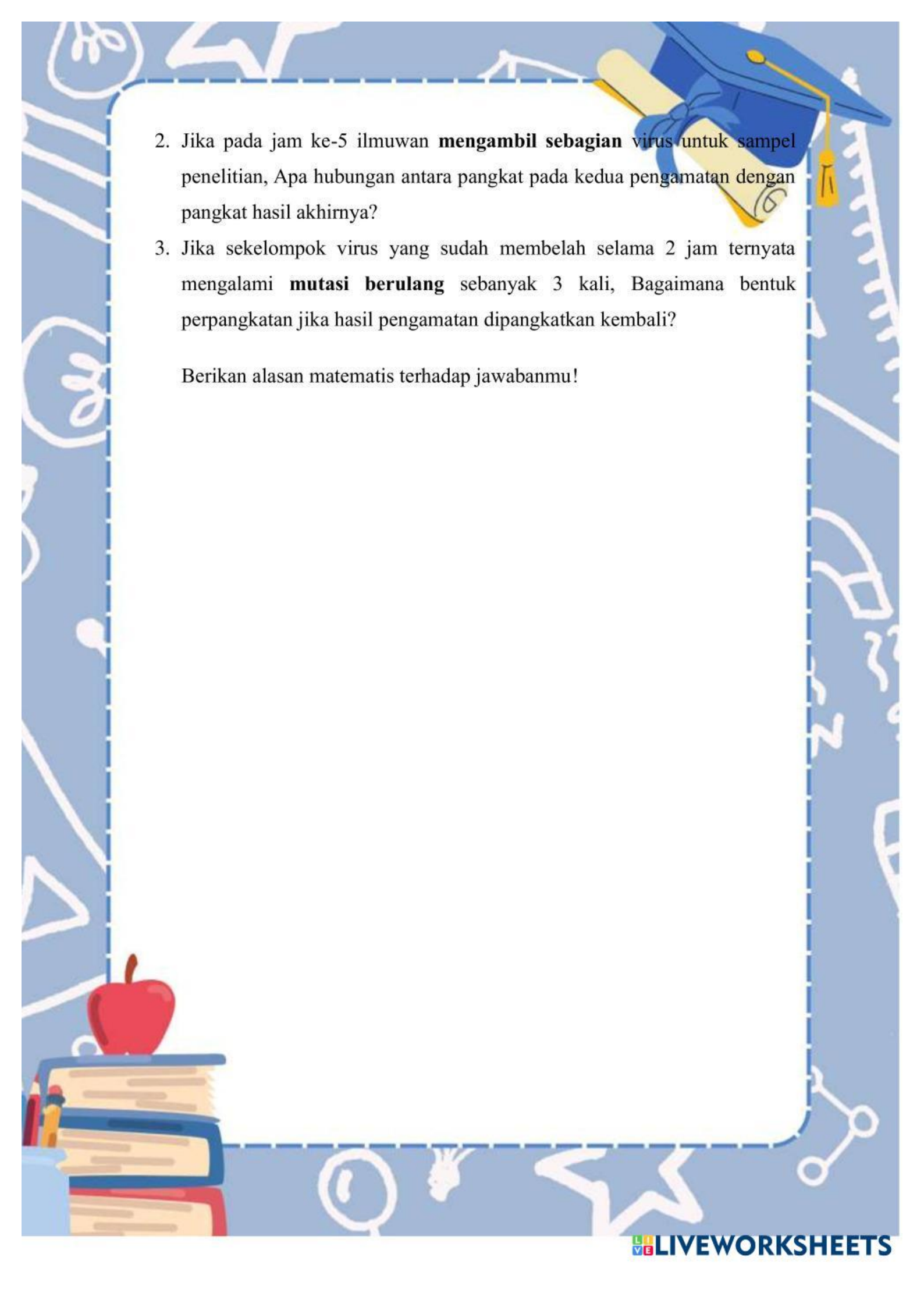


Seorang ilmuwan di laboratorium virologi sedang mengamati perilaku sebuah virus varian baru. Berdasarkan data pengamatan, virus ini memiliki karakteristik unik: **setiap 1 jam, satu virus akan membelah diri secara sempurna menjadi 3 virus baru.**

Bayangkan kita memulai pengamatan tepat pada **pukul 08.00 pagi (Jam ke-0)**, di mana hanya terdapat **1 virus** di dalam cawan petri.

Namun, muncul beberapa situasi kompleks dalam pengamatan ini:

1. Ilmuwan mengamati pertumbuhan selama **2 jam**, lalu setelah jeda sterilisasi, ia melanjutkan pengamatan selama **3 jam** lagi. Bagaimana bentuk perpangkatan setelah pengamatan 2 jam dilanjutkan 3 jam berikutnya?

- 
2. Jika pada jam ke-5 ilmuwan **mengambil sebagian** virus untuk sampel penelitian, Apa hubungan antara pangkat pada kedua pengamatan dengan pangkat hasil akhirnya?
  3. Jika sekelompok virus yang sudah membelah selama 2 jam ternyata mengalami **mutasi berulang** sebanyak 3 kali, Bagaimana bentuk perpangkatan jika hasil pengamatan dipangkatkan kembali?

Berikan alasan matematis terhadap jawabanmu!

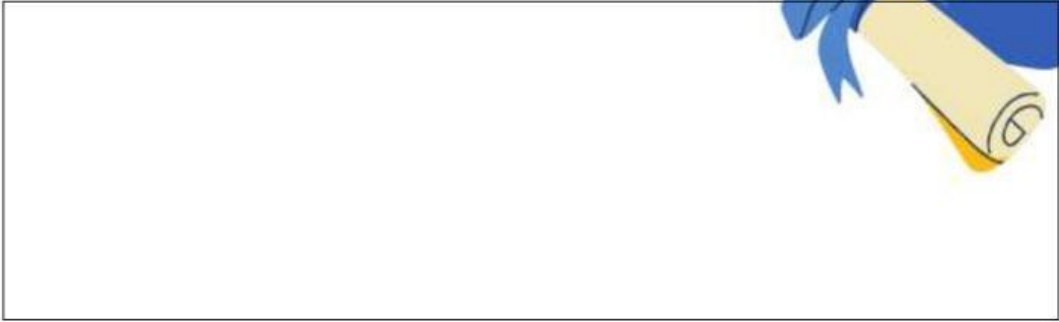
## IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan fenomena pertumbuhan virus yang telah kamu amati pada tahap stimulasi, tulislah apa yang diketahui dan ditanyakan beserta jawaban sementara kamu pada kolom di bawah ini! Tuliskan dugaanmu tentang hubungan operasi pada pangkat!

1. Diketahui:

2. Ditanya:

1. Bagaimana bentuk matematika jika hasil jam ke-2 **dikali** dengan hasil jam ke-3?
  
2. Bagaimana bentuk matematika jika hasil jam ke-5 **dibagi** dengan hasil jam ke-2?
  
3. Bagaimana bentuk matematika jika hasil jam ke-2 **dipangkatkan lagi** sebanyak 3?



4. Perkiraan jawabanmu (hipotesis) beserta alasannya!

Perkiraan jawaban:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Alasan :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## MENGUMPULKAN DATA

### Ayo Bereksperimen

#### A. Eksplorasi sifat perkalian

Ilmuwan tersebut harus membagi waktu pengamatannya menjadi dua sesi (shift) karena adanya prosedur sterilisasi laboratorium. Mari kita bantu ilmuwan menghitung total virus yang dihasilkan dari gabungan kedua sesi tersebut.

Sesi I : Virus dibiarkan membelah selama **2 jam**

Sesi II : Tanpa menghentikan proses, pengamatan dilanjutkan selama **3 jam** berikutnya.

#### Langkah kerja:

1. Tuliskan bentuk perkalian berulang untuk Sesi I (2 jam):

$$(\dots \times \dots) = 3^{\dots}$$

2. Tuliskan bentuk perkalian berulang untuk Sesi II (3 jam):

$$(\dots \times \dots \times \dots) = 3^{\dots}$$

3. Gabungkan seluruh perkalian tersebut dalam satu baris:

$$(\dots \times \dots) \times (\dots \times \dots \times \dots) = \dots \times \dots \times \dots \times \dots \times \dots$$

4. Hitung total angka 3 yang dikalikan, lalu ubah ke pangkat tunggal:

$$3^2 \times 3^3 = 3^{\dots}$$

5. Jika diganti menjadi  $a^m \times a^n$  menurut kelompokmu bagaimana bentuk hasilnya? Jelaskan berdasarkan bentuk perkalian berulang!

## B. Eksplorasi sifat pembagian

Jika pada operasi perkalian kita menggabungkan faktor, maka pada operasi pembagian kita melakukan penyederhanaan (eliminasi) faktor yang sama antara pembilang dan penyebut. Perhatikan bagaimana proses pengurangan jumlah faktor terjadi di bawah ini!

Jika pada jam ke-5 ilmuwan **mengambil sebagian** virus untuk sampel penelitian

### Langkah kerja:

1. Uraikan  $3^5 \div 3^2$  menjadi bentuk pecahan panjang:

$$\frac{3^5}{3^2} = \frac{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3}{3 \times 3}$$

2. Coretlah faktor angka 3 yang berpasangan antara pembilang dan penyebut

3. Berapa banyak faktor angka 3 yang tersisa (tidak tercoret)?

.... faktor

4. Tuliskan hasilnya dalam bentuk pangkat tunggal

$$3^5 \div 3^2 = 3^{\dots}$$

5. Jika diganti menjadi  $a^m \div a^n$  bagaimana hubungan pangkatnya? Jelaskan berdasarkan penyederhanaan faktor!

### C. Eksplorasi sifat pangkat dipangkatkan

Bagaimana jika sebuah bilangan berpangkat dipangkatkan kembali? Coba uraikan secara mandiri dalam kelompoknya untuk melihat total faktor yang terbentuk.

Jika sekelompok virus yang sudah membelah selama 2 jam ternyata mengalami **mutasi berulang** sebanyak 3 kali

#### Langkah kerja:

1. Uraikan  $(3^2)^3$  dengan menuliskan  $3^2$  sebanyak 3 kali:

$$(3^2) \times (3^2) \times (3^2)$$

2. **Tugas Kalian:** Sekarang, uraikanlah setiap bentuk  $(3^2)$  tersebut menjadi perkalian angka 3 yang paling sederhana!

3. Berdasarkan uraianmu di atas, hitunglah total seluruh faktor angka 3 yang muncul:

4. Tuliskan hasil akhir tersebut ke dalam satu bentuk pangkat tunggal:

5. Jika diganti menjadi  $(a^m)^n$  bagaimana hubungan kedua pangkat tersebut? Jelaskan berdasarkan jumlah factor yang terbentuk!

## MENGOLAH DATA

### Ayo Menalar

Setelah melakukan eksperimen kelompok pada kegiatan A, B, dan C, amati hubungan antara angka pangkat pada soal dengan angka pangkat pada jawaban akhir.

Operasi	Pangkat pada Soal	Hasil Pangkat Akhir	Hubungan Operasi (+,-,×)
Perkalian $3^2 \times 3^3$	2 dan 3	5	Karena $2 + 3 = 5$
Pembagian $3^5 \div 3^2$	5 dan 2	3	....
Perpangkatan $(3^2)^3$	2 dan 3	6	....

## VERIFIKASI

### Ayo Membuktikan

Setelah kalian melakukan eksperimen dan menemukan hubungan operasi pada pangkat, mari kita uji kembali jawaban sementara (hipotesis) yang telah kalian tulis di awal.

Dengan mengetahui sifat-sifat bilangan berpangkat (perkalian, pembagian, dan pangkat dari pangkat), jawabanmu untuk pertanyaan pada tahap stimulasi tentang pola pertumbuhan virus adalah:

.....


.....

.....

.....

.....

.....



Apakah jawabanmu di atas sama dengan perkiraan jawabanmu (hipotesis) di awal?

**Presentasikan hasil diskusi kelompokmu didepan kelas!**

**GENERALISASI**

**Ayo Menyimpulkan**

Berdasarkan hasil eksperimen dan verifikasi yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sifat-sifat bilangan berpangkat untuk  $a$  bilangan real dengan  $a \neq 0$  dan  $m, n$  bilangan bulat positif adalah:



Soal latihan

**Ayo Berlatih**

1. Buktikan bahwa  $2^3 \times 2^4 = 2^7$  menggunakan perkalian berulang!
2. Jelaskan mengapa:  $(a^m)^n = a^{m \times n}$
3. Tentukan apakah pernyataan berikut benar atau salah disertai alasan!

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