



# MODUL AJAR

## MATEMATIKA

Nama Penyusun : Dwianti Marthalena, S.Pd., M.Si.

Institusi : MAN 1 Bandar Lampung

Tahun Penyusunan : 2025

Jenjang sekolah : SMA/MA

Fase E, Kelas / Semester : X(Sepuluh)/I (Gasal)



## MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA



**Penyusun** : Dwianti Marthalena, S.Pd., M.Si.

**Instansi** : MAN 1 Bandar Lampung

**Tahun Penyusunan** : Tahun 2025

**Jenjang Sekolah** : SMA/MA MAN 1 Bandar Lampung

**Mata Pelajaran** : Matematika (Wajib)

**Fase E Kelas/Semester** : X (Sepuluh) / I (Gasal)

**Alokasi Waktu** : 8 Jam pelajaran @45 menit

## BAB I Bilangan Berpangkat

### ELEMEN, CAPAIAN PEMBELAJARAN, ALUR PEMBELAJARAN (ATP)

#### Capaian Pembelajaran Matematika Setiap Fase E

- Pada akhir Fase E, peserta didik dapat menggeneralisasi sifat-sifat bilangan berpangkat. Termasuk di dalamnya bilangan berpangkat pecahan.
- Peserta didik dapat menerapkan barisan dan deret aritmetika dan geometri, termasuk masalah yang berkaitan bunga tunggal dan bunga majemuk.
- Peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel.
- Peserta didik juga dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem pertidaksamaan linear dua variabel.
- Peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan persamaan kuadrat.
- Peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan fungsi kuadrat.
- Peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan eksponensial (berbasis sama) dan fungsi eksponensial.
- Peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan segitiga siku-siku yang melibatkan perbandingan trigonometri dan aplikasinya.
- Peserta didik dapat merepresentasikan dan menginterpretasi data dengan cara menentukan jangkauan kuartil dan interkuartil. Selain itu, peserta didik dapat membuat dan menginterpretasi box plot (box and whisker plot) dan menggunakannya untuk membandingkan himpunan data. Mereka dapat menggunakan dari box plot, histogram, dan dot plot sesuai dengan natur data dan kebutuhan. Mereka dapat menggunakan diagram pencar untuk menyelidiki dan menjelaskan hubungan antara dua variabel numerik (termasuk salah satunya variabel bebas berupa waktu). Mereka dapat mengevaluasi laporan statistika di media berdasarkan tampilan, statistika dan representasi data.

## Elemen

Bilangan

## Capaian Pembelajaran

Pada akhir Fase E, peserta didik dapat mengeneralisasi sifat-sifat bilangan berpangkat. Termasuk di dalamnya bilangan berpangkat pecahan.

## Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)

- Mengidentifikasi sifat-sifat bilangan berpangkat.
- Memahami jenis bilangan berpangkat.
- Menjelaskan operasi hitung bilangan berpangkat beserta sifatnya.
- Menyelesaikan permasalahan sehari-hari berkaitan dengan bilangan berpangkat.
- Berpikir kritis dalam penerapan bilangan berpangkat.
- Bergotong-royong menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan bilangan berpangkat.



## B. PROFIL PELAJAR PANCASILA

### Profil Pelajar Pancasila

- ✓ Gotong royong
- ✓ Berkomunikasi untuk mencapai tujuan bersama
- ✓ Bernalar kritis
- ✓ Kreatif



## C. SARANA PRASARANA

Sarana dan Prasarana yang perlu disiapkan oleh guru sebelum kegiatan pembelajaran, sebagai berikut:

1. Sarana
  - a. Laptop/ Komputer
  - b. Head set
  - c. Handphone
  - d. Jaringan internet
2. Prasarana
  - a. Google Classroom, Google Meet
  - b. Youtube
  - c. Google Site
  - d. Buku Teks Utama Matematika Kelas X Pemerintah
  - e. Buku ESENSI Matematika Penerbit Mediatama Surakarta kelas X
  - f. Buku E-Plus Matematika Penerbit Mediatama Kelas X
  - g. Ms. Power Point, Video Window Media Player



## D. JUMLAH PESERTA DIDIK DAN TARGET

**32-36 peserta didik**

1. Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.

2. Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berfikir aras tinggi (HOTS), dan memiliki keterampilan memimpin.



## METODE DAN MODEL PEMBELAJARAN

1. Diskusi, presentasi, demonstrasi, dan eksplorasi.
2. Project Based Learning dan CTL.



## TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah melakukan aktivitas ini, peserta didik diharapkan memiliki kemampuan-kemampuan berikut ini.

1. Peserta didik dapat mengidentifikasi sifat-sifat bilangan berpangkat dari permasalahan sehari-hari.
2. Peserta didik dapat memahami jenis bilangan berpangkat dari permasalahan sehari-hari.
3. Peserta didik dapat menjelaskan operasi hitung bilangan berpangkat beserta sifatnya dari permasalahan sehari-hari.
4. Peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan sehari-hari berkaitan dengan bilangan berpangkat.
5. Peserta didik berpikir kritis dalam penerapan bilangan berpangkat.
6. Peserta didik bergotong royong dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan bilangan berpangkat.



## PEMAHAMAN BERMAKNA

1. Belajar bilangan berpangkat dapat digunakan untuk memahami ruang penyimpanan smartphone. Seperti memori internal yang ada di smartphone.

## H. PERTANYAAN PEMANTIK/ KOMPETENSI AWALI

1. Apakah perkalian dan bilangan berpangkat saling berhubungan?
2. Bagaimana cara menyederhanakan bentuk perkalian berulang?

## I. KEGIATAN PEMBELAJARAN

(Pertemuan 1) 2 x 45 menit

**Materi: Mengenal Bilangan Berpangkat dan Jenisnya**

### a. Kegiatan Pendahuluan

1. Orientasi
  - a. Guru meminta ketua kelas untuk memimpin peserta didik memberi salam dan berdoa menurut agama dan kepercayaannya masing-masing.
  - b. Guru menanyakan kabar dan kondisi peserta didik.
  - c. Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai wujud sikap disiplin.
  - d. Guru menanyakan kesiapan belajar peserta didik serta mempersiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.
2. Apersepsi
  - a. Guru mengajukan pertanyaan mengenai materi yang sudah dipelajari pada pertemuan sebelumnya.
  - b. Guru menanyakan keterkaitan materi sebelumnya dengan materi pembelajaran yang akan dipelajari hari ini.
3. Motivasi
  - a. Guru memotivasi peserta didik dengan menyampaikan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran.
  - b. Guru menyampaikan garis besar cakupan materi yang akan disampaikan.
  - c. Guru menyampaikan tentang kegiatan yang akan dilakukan peserta didik dalam pembelajaran.
  - d. Guru memberikan gambaran tentang manfaat atau kegunaan mempelajari materi yang akan dipelajari.

**b. Kegiatan Inti**

1. Guru menyiapkan teks preeksplorasi tentang materi mengenal bilangan berpangkat dan jenisnya dengan berliterasi dan numerasi sesuai dalam buku teks.
2. Menerangkan tentang materi dan mengajak peserta didik berpikir kritis terhadap permasalahan dalam buku teks.
3. Kemudian guru mengarahkan peserta didik untuk memahami dan menambahkan contoh latihan soal mengenal bilangan berpangkat dan jenisnya.
4. Guru mengajak peserta didik melakukan studi pustaka tentang mengenal bilangan berpangkat dan jenisnya. Olahlah informasi yang ditemukan sebagai wujud **bernalar kritis**.
5. Guru menginstruksikan peserta didik untuk mencatat pokok-pokok informasi yang ada dalam teks.
6. Guru memfasilitasi peserta didik untuk berdiskusi sesuai petunjuk dalam buku teks.
7. Selama kegiatan berlangsung guru dapat mengarahkan peserta didik alternatif kegiatan sesuai gaya belajarnya (pembelajaran berdiferensiasi).

**c. Kegiatan Penutup**

1. Guru memberikan apresiasi kepada seluruh peserta didik yang telah mengikuti pembelajaran pada hari ini.
2. Guru dan peserta didik melakukan refleksi mengenai pembelajaran hari ini.
3. Guru memberi informasi mengenai bahan bacaan untuk pertemuan selanjutnya yang harus dipelajari peserta didik.
4. Guru meminta ketua kelas untuk memimpin doa dan salam.

**(Pertemuan 2) 2 x 45 menit**

**Materi: Critical Literacy for Math**

**a. Kegiatan Pendahuluan**

1. Orientasi

- a. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran.
  - b. Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin dan menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran dan mengingatkan kebersihan lingkungan kelas.
  - c. Guru mengingatkan ke peserta didik agar selalu menjaga kesehatan agar semangat belajar.
2. Apersepsi
- a. Guru mengajukan pertanyaan mengenai materi yang sudah dipelajari pada pertemuan sebelumnya.
  - b. Guru menanyakan keterkaitan materi sebelumnya dengan materi pembelajaran yang akan dipelajari hari ini.
3. Motivasi
- a. Guru memotivasi peserta didik dengan menyampaikan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran.
  - b. Guru menyampaikan garis besar cakupan materi yang akan disampaikan yaitu mengenal bilangan berpangkat dan jenisnya.
  - c. Guru menyampaikan tentang kegiatan yang akan dilakukan peserta didik dalam pembelajaran.
  - d. Guru memberikan gambaran tentang manfaat atau kegunaan mempelajari materi yang akan dipelajari.
  - e. Guru menyampaikan kompetensi awal yang harus dimiliki peserta didik untuk mempelajari materi hari ini.

**b. Kegiatan Inti**

1. Guru mengorganisasi peserta didik untuk menganalisis masalah dalam buku teks tentang mengenal bilangan berpangkat dan jenisnya.
2. **Guru mengarahkan peserta didik mencari** informasi tentang mengenal bilangan berpangkat dan jenisnya.
3. Kemudian menginstruksikan peserta didik untuk memahami contoh permasalahan pada buku kemudian mengarahkan peserta didik untuk menjelaskan bilangan berpangkat dan jenisnya tersebut.

4. Guru mengarahkan peserta didik menganalisis bilangan berpangkat dan jenisnya dalam materi yang telah dibaca.
5. Guru menyiapkan materi mengenal bilangan berpangkat dan jenisnya dalam fitur Critical Literacy for Math sebagai berikut.
6. Kutipan teks seperti berikut ini.



1. Nanoteknologi merupakan ilmu yang mempelajari partikel dalam rentang ukuran 0,1 sampai 100 nm (satu nanometer sama dengan seperseribu mikrometer atau seperseribu milimeter). Nanoteknologi sering diterapkan dalam kehidupan sehari-hari terutama dalam bidang industri. Nyatakan satu nanometer dalam mikrometer, milimeter, dan meter. Gunakan konsep bilangan berpangkat untuk menyelesaikannya.



Sumber: <https://nanopengertian.farmasi.ugm.ac.id/>, diakses 17 Oktober 2022 pukul 14.30 WIB.

Gambar 1.3 Nanoteknologi dalam farmasi

Konversi satu nanometer ke mikrometer adalah sebagai berikut.

$$1 \text{ nm} = \frac{1}{1.000} \mu\text{m} = 10^{-3} \mu\text{m}$$

Konversi satu nanometer ke milimeter adalah sebagai berikut.

$$1 \text{ nm} = \frac{1}{1.000.000} \text{ mm} = 10^{-6} \text{ mm}$$

Konversi satu nanometer ke meter adalah sebagai berikut.

$$1 \text{ nm} = \frac{1}{1.000.000} \times \frac{1}{1.000} = \frac{1}{1.000.000.000} = 10^{-9} \text{ m}$$

2. Indonesia merupakan negara produsen tempe terbesar di dunia. Selain harganya yang murah, tempe memiliki kandungan zat gizi tinggi yang baik bagi tubuh. Berikut komposisi beberapa zat gizi tempe per 100 mg.

Zat Gizi	Komposisi
Protein	20,8 mg
Serat	1,4 mg
Lemak	8,8 mg
Hidrat Arang	13,5 mg
Air	15,3 mg



Sumber: <https://media.istockphoto.com/>, diakses 17 Oktober 2022 pukul 14.20 WIB.

Gambar 1.4 Tempe produksi Indonesia

Hitunglah jumlah setiap gizi tempe yang dikonsumsi satu orang dalam setahun. Nyatakan dalam bentuk bilangan berpangkat!

7. Kemudian Guru mengarahkan peserta didik berkegiatan pada Exploration 1 tentang Mengenal Bilangan Berpangkat dan Jenisnya.

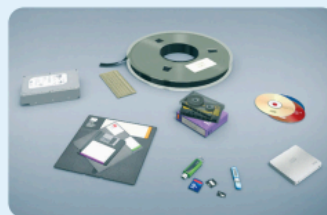
## EXPLORATION



## Aktivitas Untuk Peserta Didik dalam Menggeneralisir Bilangan Berpangkat

## Bilangan Berpangkat untuk Menyatakan Kapasitas Media Penyimpanan

Media penyimpanan adalah perangkat yang digunakan untuk menyimpan berbagai macam data digital. Seperti dokumen, suara, gambar, video, dan lainnya. Seiring berkembangnya zaman, teknologi media penyimpanan data pun kini telah mengalami perubahan. Munculnya inovasi-inovasi baru yang melahirkan berbagai jenis media penyimpanan data. Bahkan, beberapa di antaranya sudah tidak lagi diproduksi secara massal. Perhatikan Gambar 1.5 dan/atau video berikut!



Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=Ndk2DGOJlag>, diakses 25 Oktober 2022, pukul 9.04 WIB

Gambar 1.5 Media Penyimpanan Data

Kapasitas memori umumnya dikenal dengan sebutan Byte, urutan dari yang terkecil adalah Byte (B), KiloByte (KB), MegaByte (MB), GigaByte (GB), TerraByte (TB), dan lainnya.

8. Guru menginstruksikan peserta didik membentuk kelompok dengan **adil** yang beranggotakan 4–6 teman.
9. Guru meminta peserta didik untuk membaca dengan teliti dan hati hati teks agar dapat menyelesaikan tugas dengan tepat.
10. Guru membimbing peserta didik dalam kelompoknya untuk menganalisis permasalahan sesuai petunjuk dalam buku.
11. Guru memberi masukan dan nilai peserta didik hasil kegiatan ini.

## c. Kegiatan Penutup

1. Guru bersama peserta didik mereview proses dan hasil pembelajaran.
2. Guru memberikan kuis atau, memberikan umpan balik berupa pertanyaan seputar mengenal bilangan berpangkat dan jenisnya yang telah dilakukan selama pembelajaran.
3. Guru juga dapat memberikan tugas terstruktur, menginformasikan materi yang akan dipelajari pada pembelajaran berikutnya.
4. Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam.

(Pertemuan 3) 2 x 45 menit

**Materi: Operasi Bilangan Berpangkat dan Sifatnya**

**a. Kegiatan Pendahuluan**

1. Orientasi

- a. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran.
- b. Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin dan taat aturan.
- c. Guru menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran dan mengingatkan kebersihan kelas.
- d. Guru mengingatkan ke peserta didik agar selalu menjaga kesehatan agar semangat belajar.

2. Apersepsi

- a. Guru mengajukan pertanyaan mengenai materi yang sudah dipelajari pada pertemuan sebelumnya.
- b. Guru mengetes pemahaman peserta didik dengan menanyakan operasi bilangan berpangkat dan sifatnya.
- c. Guru menyampaikan kompetensi awal yang harus dimiliki peserta didik untuk mempelajari materi hari ini.
- d. Guru melakukan asesmen diagnostik nonkognitif dan kognitif.

3. Motivasi

- a. Guru memotivasi peserta didik dengan menyampaikan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran.
- b. Guru menyampaikan garis besar cakupan materi yang akan disampaikan yaitu operasi bilangan berpangkat dan sifatnya.
- c. Guru menyampaikan tentang kegiatan yang akan dilakukan peserta didik dalam pembelajaran.
- d. Guru memberikan gambaran tentang manfaat atau kegunaan mempelajari materi yang akan dipelajari.
- e. Guru menyampaikan kompetensi awal yang harus dimiliki peserta didik untuk mempelajari materi hari ini.

## b. Kegiatan Inti

1. Guru menyiapkan menyiapkan dan menjelaskan materi tentang operasi bilangan berpangkat dan sifatnya.
2. Guru menjelaskan materi tentang operasi bilangan berpangkat dan sifatnya dan mengajak peserta didik untuk aktif mengikuti pelajaran.
3. Guru membimbing peserta didik untuk berpikir kritis terhadap materi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari pada buku teks.
4. Guru membimbing peserta didik untuk menganalisis contoh permasalahan dengan menerapkan materi operasi hitung bilangan berpangkat.
5. Selanjutnya guru menginstruksikan peserta didik untuk menyelesaikan contoh terkait operasi hitung bilangan berpangkat.

**Perpangkatan Bilangan Berpangkat**

Perpangkatan Bilangan Pangkat	Operasi Perkalian	Hasil Perpangkatan Bilangan Pangkat
$(4^3)^2$	$= 4^3 \times 4^3$ $= 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4$	$4^6$
$(5^4)^2$	$= 5^4 \times 5^4$ $= 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5$	$5^8$
$(3^5)^3$	....	....
$(q^5)^3$	....	....

Kamu telah mengamati penyelesaian perhitungan volume bakteri *Staphylococcus aureus* dan melengkapi tabel tentang perpangkatan bilangan berpangkat. Berdasarkan hal tersebut, apa yang dapat kamu simpulkan mengenai sifat operasi perpangkatan bilangan berpangkat? Ayo bernalar kritis dengan operasi hitung bilangan berpangkat!

1. Tentukan nilai  $a$  yang memenuhi!

$$3^{1800} + 9^{900} + 27^{600} = 3^a$$

$$3^{1800} + (3^2)^{900} + (3^3)^{600} = 3^a$$

$$3^{1800} + 3^{\cdot} + 3^{\cdot} = 3^a$$

$$\dots \times 3^{\cdot} = 3^a$$

$$3^{\cdot} = 3^a$$

2. 
$$\frac{5^{n+2} - 5^{n+1}}{5^{n+1} - 5^n} = \frac{(5^n \times \dots) - (5^n \times \dots)}{(5^n \times \dots) - 5^n}$$

$$= \frac{5^n (\dots - \dots)}{5^n (\dots - \dots)} = \dots$$

6. Kemudian guru memberi contoh perpangkatan bilangan berpangkat lain kepada peserta didik dan diminta mengerjakannya secara kelompok, dan meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya.
7. Guru memberi masukan dan nilai peserta didik hasil kegiatan ini.

### c. Kegiatan Penutup

1. Guru menanyakan kembali topik yang telah dipelajari dan memberi pujian bagi peserta didik yang berhasil dengan baik.
2. Guru memberi pesan moral kepada peserta didik yang belum berhasil.
3. Guru mengadakan penilaian terhadap aktivitas dan hasil kerja peserta didik.
4. Guru menutup pertemuan dengan doa dan salam.

## (Pertemuan 4) 2 x 45 menit

### Materi: Critical Literacy for Math

#### a. Kegiatan Pendahuluan

1. Orientasi
  - a. Dengan dipimpin oleh salah satu peserta didik, seluruh peserta didik di kelas bersama-sama guru berdoa dengan sungguh-sungguh/khusyuk sebelum memulai pelajaran sesuai dengan agamanya masing-masing.
  - b. Guru memeriksa kehadiran peserta didik satu per satu.
  - c. **Guru menyapa peserta didik dengan ramah, penuh kasih sayang, dan penuh keakraban. Guru menanyakan apakah hari ini semua dalam keadaan sehat dan tetap semangat.**
2. Apersepsi

- a. Guru menjelaskan sekilas berkaitan operasi bilangan berpangkat.
  - b. Guru menjelaskan tentang aplikasi operasi bilangan berpangkat dalam kehidupan.
  - c. Guru memancing beberapa pertanyaan seperti:
    - 1) Bagaimana cara menghitung luas suatu wilayah dengan menggunakan operasi bilangan berpangkat?
    - 2) Apa sajakah kegunaan operasi bilangan berpangkat dalam kehidupan sehari-hari?
3. Motivasi
- a. Guru meminta peserta didik untuk menceritakan infografis tokoh yang pernah dibacanya.
  - b. Guru mengarahkan peserta didik untuk memberikan tepuk tangan kepada peserta didik yang berani bercerita di depan kelas dengan percaya diri.
  - c. Guru menyampaikan tentang kegiatan yang akan dilakukan peserta didik dalam pembelajaran.
  - d. Guru memberikan gambaran tentang manfaat atau kegunaan mempelajari materi yang akan dipelajari.

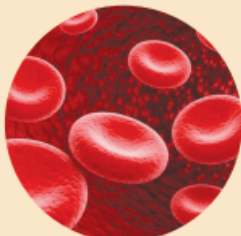
#### **b. Kegiatan Inti**

1. Guru menyiapkan menyiapkan dan menjelaskan materi tentang operasi bilangan berpangkat.
2. Guru menjelaskan materi tentang operasi bilangan berpangkat dan mengajak peserta didik untuk aktif mengikuti pelajaran.
3. Guru membimbing peserta didik untuk berpikir kritis terhadap materi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dengan menganalisis Critical Literacy for Math pada buku teks.
4. Tampilannya sebagai berikut.



Kamu telah mempelajari materi di atas.  
Jawablah pertanyaan berikut!

1. Darah manusia terdiri atas berbagai komponen. Salah satunya sel darah merah. Sel darah merah berfungsi membawa oksigen dari paru-paru menuju seluruh jaringan tubuh. Setiap  $1 \text{ mm}^3$  darah ada  $55 \times 10^5$  sel darah merah. Berdasarkan informasi tersebut, lengkapi tabel berikut ini.



Sumber: <https://jinterd.com/>, diakses  
12 Oktober 2022, pukul 15.50 WIB  
**Gambar 1.9** Sel darah merah

Volume Darah	Banyak Sel dalam Darah
5 liter	....
$20 \text{ cm}^3$	....
$4 \times 10^{-5} \text{ m}^3$	....
... liter	$16,5 \times 10^{12}$

2. Sebuah meja berbentuk lingkaran memiliki panjang jari-jari ( $75 \times 10^2$ ) dm. Berapakah luas meja berbentuk lingkaran yang ukuran jari-jarinya 7 kali ukuran jari-jari meja tersebut?

5. Guru membimbing peserta didik untuk menganalisis permasalahan dengan menerapkan materi operasi bilangan berpangkat.
6. Selanjutnya guru menginstruksikan peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan terkait operasi bilangan berpangkat.
7. Guru mengoreksi hasil penyelesaian dari peserta didik pada permasalahan operasi bilangan berpangkat.
8. Kegiatan selanjutnya, guru dapat mengarahkan peserta didik untuk melakukan Exploration 2 yaitu **Operasi Hitung Bilangan Berpangkat untuk Membuat Laci**, seperti pada tampilan berikut.

**EXPLORATION**

**Aktivitas Untuk Peserta Didik untuk Menerapkan Operasi Hitung Bilangan Berpangkat**

**Operasi Hitung Bilangan Berpangkat untuk Membuat Laci**

Laci merupakan salah satu tempat penyimpanan serbaguna. Laci dapat digunakan untuk menyimpan aneka barang di rumah, mulai dari barang yang kecil hingga besar. Laci juga dapat dibuat sendiri. Simaklah Gambar 1.10 dan/atau video berikut ini.



SCAN ME



Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=QaLwXhMMno>, diakses 12 Oktober 2022, pukul 15.50 WIB

**Gambar 1.10** Laci Organizer

9. Kemudian guru memberi contoh peserta didik mengerjakan exploration 2 dengan membentuk kelompok, dan meminta setiap kelompok untuk mengerjakan soal-soal serta membuat laci organizer sesuai permasalahan dibuku dengan bekerja sama bersama kelompok.
10. **Guru meminta peserta didik untuk mempresentasikan** hasil pekerjaan serta laci organizer yang telah dibuat di depan kelas.
11. Guru meminta peserta didik untuk membuat kesimpulan dengan cara menjawab dua pertanyaan terakhir yang ada di exploration 2.
12. Guru memberi masukan dan nilai peserta didik hasil kegiatan ini.

**c. Kegiatan Penutup**

1. Guru bersama peserta didik mereview proses dan hasil pembelajaran.
2. Guru memberikan umpan balik berupa pertanyaan seputar materi operasi bilangan berpangkat yang telah dipelajari selama pembelajaran.
3. Guru menanyakan kembali topik yang telah dipelajari dan memberi pujian bagi peserta didik yang berhasil dengan baik.
4. Guru menginformasikan materi yang akan dipelajari pada pembelajaran berikutnya serta menutup pembelajaran dengan doa dan salam.

**K. ASESMEN/PENILAIAN**

## 1. Asesmen diagnostik: tanya jawab/penilaian lisan

Penilaian lisan

- Ubahlah kapasitas media penyimpanan tersebut dalam satuan Byte. **Berpikirlah kritis**, apakah kapasitas media penyimpanan tersebut dapat ditulis dalam bentuk bilangan berpangkat? Jelaskan pendapatmu!
- Konsep operasi hitung bilangan berpangkat apakah yang diterapkan dalam menentukan panjang sisi jam dinding? Coba jelaskan!

## 2. Asesmen formatif: Tes tulis, Observasi, Performance/Diskusi/Unjuk Kerja



Berdasarkan informasi di atas, tentukan benar atau salah pernyataan berikut ini. Berikan juga alasannya.

Pernyataan	Benar	Salah	Alasan
Kecepatan burung laut cikalang paling tinggi di antara lainnya.			
Mamalia wildebeest lebih cepat dibandingkan burung unta.			
Semua kecepatan hewan di atas dinyatakan dalam bilangan berpangkat negatif.			
Ikan layaran kecepatan berenangnya terendah dari hewan lainnya.			

## 3. Asesmen sumatif: Tes Tulis

- Pilihan Ganda

Google dibuat oleh dua mahasiswa Universitas Stanford bernama Larry Page dan Sergey Brin. Keduanya sepakat memberi nama Googol. Googol merupakan istilah dalam matematika yang menunjukkan bilangan yang sangat besar. Satu Google setara dengan  $10^{100}$ . Namun, terjadi kesalahan dalam menuliskan nama Google ketika mereka menandatangani cek investasi. Pada cek tersebut tertulis Google. Larry dan Sergey memutuskan memakai nama Google hingga sekarang.

Banyaknya angka nol di belakang angka 1 bila  $10^{100}$  dituliskan dalam bentuk bilangan bulat adalah ....

- A. 100.000
- B. 10.000
- C. 1.000
- D. 100
- E. 10

**Alasan:** .....

b. Uraian singkat

PLTU Paiton adalah pembangkit listrik yang diklaim menjadi pembangkit listrik tenaga uap terbesar di Asia Tenggara. Listrik dari pembangkit disalurkan menuju berbagai titik konsumen listrik. Penyaluran listrik melewati beberapa lapisan saluran hingga akhirnya sampai di rumah-rumah penduduk. Saluran pertama yang mendistribusikan listrik adalah kabel SUTET (Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi). Dalam setiap  $0,6 \times 10^2$  menit, terdapat listrik bertegangan  $5 \times 10^5$  Volt dengan arus listrik  $0,2 \times 10^4$  Ampere. Energi listrik yang dihasilkan merupakan hasil

perkalian antara tegangan, arus, dan waktu listrik yang mengalir. Berapa Joule (Volt.Ampere.sekon) besar energi listrik yang dihasilkan?

Alasan: ....

## 1. TINDAK/LANJUT

Sebagai kegiatan tindak lanjut, peserta didik dapat melakukan Tugas Berbasis Riset tentang Konsep Bilangan Berpangkat pada Pembuatan Puzzle Benua seperti pada tampilan berikut ini.



### Pemanfaatan Konsep Bilangan Berpangkat untuk Membuat Puzzle Benua

#### Tema

1. Berkeayasa dan Berteknologi Membangun NKRI
2. Kewirausahaan

#### Topik

Konsep bilangan berpangkat untuk membuat puzzle benua.

#### Dimensi Profil Pelajar Pancasila

1. Berakhlak mulia
2. Bernalar kritis

#### Tim Penyusun

Ketua : .....

Anggota : 1. ....

2. ....

#### Alat dan Bahan

Kardus bekas, kertas karton, gunting, cat air, lem, kuas, penggaris, dan pensil.

#### Langkah Kerja

1. Bacalah teks berikut ini!

Puzzle adalah permainan menyusun suatu gambar atau benda yang telah dipecah dalam beberapa bagian. Cara memainkan puzzle adalah memisahkan kepingan-kepingan yang dipisahkan lalu digabungkan kembali dan terbentuk menjadi sebuah gambar. Selain digunakan untuk bermain, puzzle juga dapat digunakan sebagai media belajar. Puzzle merupakan permainan yang dapat digunakan melatih konsentrasi dan meningkatkan daya ingat. Salah satu puzzle yang digunakan untuk media belajar adalah puzzle benua.

**Sumber:** <http://repositori-hitungagung.ac.id/13862/5/BAFR2011.pdf>, dengan perubahan seperlunya, diakses 13 Oktober 2022, pukul 09:48 WIB.



SCAN ME

Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=QZ8dKtUeW4M>, diakses 20 Oktober 2022, pukul 9:30 WIB

Gambar 1.11 Puzzle Benua

Simaklah contoh puzzle benua seperti pada Gambar 1.11 dan/atau video di atas. Konsep bilangan berpangkat dapat dimanfaatkan untuk menghitung skala yang digunakan pada pembuatan puzzle benua. Hal ini berguna untuk menentukan ukuran benua yang akan dibuat pada karton.

2. Carilah informasi mengenai luas benua berikut ini!

Benua	Luas Benua (dalam $\text{km}^2$ )	Luas Benua (dalam $\text{cm}^2$ )
Benua Asia	---	---
Benua Amerika	---	---
Benua Afrika	---	---
Benua Eropa	---	---
Benua Australia	---	---
Benua Antartika	---	---

3. Dengan menggunakan skala 1 : 3.000.000. **Berpikirlah kritis untuk menentukan ukuran luas kardus minimal yang dibutuhkan untuk membuat puzzle 1 benua!**

Benua	Luas Benua (dalam $\text{cm}^2$ )	Luas Benua dalam skala (dalam $\text{cm}^2$ )
Benua Asia	---	---
Benua Amerika	---	---
Benua Afrika	---	---
Benua Eropa	---	---
Benua Australia	---	---
Benua Antartika	---	---

4. Berapa luas kardus minimal yang digunakan untuk membuat semua miniatur benua?

5. Bagaimana konsep bilangan berpangkat digunakan dalam pembuatan puzzle benua?

6. Buatlah puzzle benua seperti pada video di atas berdasar ukuran pada tabel di atas.

7. Keberhasilan pembuatan puzzle benua ini ada pada faktor ..... Juga kerja sama antaranggota. Kamu harus selalu mendukung dan tidak boleh saling menyalahkan jika ada kendala. Segera selesaikan permasalahannya.

8. Tuliskan perkembangan dan hasil selama mengerjakan tugas proyek ini.

Hari ke-	Perkembangan	Hasil
1	....	....
2	....	....
....	....	....

Guru dapat memberikan asesmen/penilaian berdasarkan petunjuk atau panduan dalam buku teks.

### M. REFLEKSI

Umpan balik peserta didik terhadap penguasaan materi bilangan berpangkat. Guru meminta peserta didik menandai dengan centang (✓) pada kolom materi yang dipahami maupun yang belum dipahami. Guru mengarahkan peserta didik untuk bertanya apabila ada materi yang belum dipahami.

No.	Pernyataan	Pemahaman	
		Paham	Belum Paham
1.	Menjelaskan pengertian bilangan pangkat.	....	....
2.	Menganalisis jenis bilangan berpangkat.	....	....
....	..... .....	....	....



## KEGIATAN PENGAYAAN DAN REMIDIAL

### Pengayaan

1. Pengayaan diberikan untuk menambah wawasan peserta didik mengenai materi pembelajaran yang dapat diberikan kepada peserta didik yang capaian pembelajaran diatas rata rata kelas.
2. Pengayaan dapat ditagihkan atau tidak ditagihkan, sesuai kesepakatan dengan peserta.

### Contoh Pengayaan

Seperti dalam buku Teks E-Plus Matematika kelas 10 Penerbit Mediatama berikut.



Untuk menambah wawasan mengenai bilangan berpangkat, peserta didik yang sudah memenuhi capaian pembelajaran diberikan materi pengayaan berikut ini.

#### **Persamaan Bilangan Berpangkat**

Kamu telah mempelajari bilangan berpangkat. Pernahkah kamu menjumpai suatu persamaan yang pangkatnya memuat suatu variabel? Persamaan itu disebut dengan persamaan bilangan berpangkat atau persamaan eksponen. Suatu persamaan bilangan berpangkat dengan bilangan pokok sama, maka nilai pangkatnya harus sama. Hal tersebut dapat dituliskan sebagai berikut.

Jika  $a^m = a^n$ , maka  $m = n$ .

Di mana bilangan pokok  $a \in \mathbb{R}$ ,  $a \neq 0$ ,  $m$  dan  $n$  bilangan bulat.

Perhatikan dan lengkapi perhitungan berikut ini.

a.  $2^x = 128$

$$2^x = 2^7$$

$$x = 7$$

b.  $3^{x+1} = 729$

$$3^{x+1} = 3^6$$

$$x+1 = \dots$$

$$x = \dots$$

c.  $3^{2a+4} = \frac{1}{9}\sqrt{3}$

$$3^{2a+4} = 3^{-\dots}$$

$$2a+4 = \dots$$

$$a = \dots$$

### Remidial

1. Remedial dapat diberikan kepada peserta didik yang capaian pembelajarannya (CP) belum tuntas.
2. Guru memberi semangat kepada peserta didik yang belum tuntas mencapai capaian pembelajaran (CP).

- Guru akan memberikan tugas bagi peserta didik yang belum tuntas dalam bentuk pembelajaran ulang, bimbingan perorangan, belajar kelompok, pemanfaatan tutor sebaya bagi peserta didik yang belum mencapai ketuntasan belajar sesuai hasil analisis penilaian.

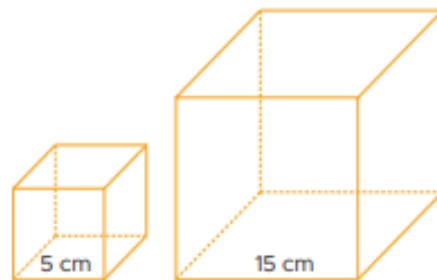
### Contoh Kegiatan Remedial

Seperti dalam buku Teks E-Plus Matematika kelas 10 Penerbit Mediatama berikut.



Peserta didik yang belum memenuhi capaian pembelajaran, diberikan pembelajaran remedi berikut ini agar menguasai kompetensi yang belum tercapai.

- Diana membuat dua jenis kotak kado yang berbentuk kubus. Kotak kado jenis A mempunyai panjang rusuk 5 cm, sedangkan kotak kado jenis B mempunyai panjang rusuk 15 cm. Tentukan perbandingan volume kotak kado jenis A dan B!



- Diketahui panjang rantai suatu bakteri adalah  $8 \times 10^{-6}$  meter. Jika panjang satu bakteri adalah  $0,4 \times 10^{-8}$  meter. Banyaknya bakteri pada rantai tersebut adalah ... bakteri.
 

A. 2	D. 200
B. 4	E. 2.000
C. 20	
- Sederhanakan bentuk berikut!
  - $8a^4 \times a$
  - $\frac{100p^{25}}{25p^{17}}$
  - $10s \times 2t^2 \times 8s^5$
  - $\frac{23a^8 \times 24b^7}{46b^3}$

## Q. LAMPIRAN

### 1. Penilaian

#### a. Contoh Soal tes Tertulis

1. Nanoteknologi merupakan ilmu yang mempelajari partikel dalam rentang ukuran 0,1 sampai 100 nm (satu nanometer sama dengan seperseribu mikrometer atau sepusejuta milimeter). Nanoteknologi sering diterapkan dalam kehidupan sehari-hari terutama dalam bidang industri. Nyatakan satu nanometer dalam mikrometer, milimeter, dan meter. Gunakan konsep bilangan berpangkat untuk menyelesaikannya.



Sumber: <https://kanalpengetahuan.farmasi.ugm.ac.id/>, diakses 17 Oktober 2022 pukul 14.20 WIB.

**Gambar 1.3** Nanoteknologi dalam farmasi

#### **Jawaban:**

Konversi satu nanometer ke mikrometer adalah sebagai berikut.

$$1 \text{ nm} = \frac{1}{1.000} \mu\text{m} = 10^{-3} \mu\text{m}$$

Konversi satu nanometer ke milimeter adalah sebagai berikut.

$$1 \text{ nm} = \frac{1}{1.000.000} \text{mm} = 10^{-6} \text{mm}$$

Konversi satu nanometer ke meter adalah sebagai berikut.

$$1 \text{ nm} = \frac{1}{1.000.000} \times \frac{1}{1.000} = \frac{1}{1.000.000.000} = 10^{-9} \text{ m}$$

## b. Contoh Lembar Kerja Peserta Didik

Kelompok/Individu

Contoh LKPD Kelompok

Nama Kelompok: 1. ....,  
 2. ....,  
 3. ...., dst.

Kelas: ....

### Langkah Kerja

- Simaklah penjelasan berikut.  
 Pak Tarno seorang tukang kayu akan membuat sebuah laci dengan luas  $288 \text{ cm}^2$ . Laci tersebut akan dibuat sekat sehingga terdapat 6 bagian dengan luas yang sama dan panjang sisi yang sama.
- Tentukan panjang sisi setiap sekat!  
 Luas satu sekat laci = ...  
 panjang sisi setiap sekat =  $\sqrt{\dots} = \sqrt{\dots \times \dots} = \dots \sqrt{\dots}$
- Apabila setiap sekat berbentuk kubus, berapa volume setiap sekat laci tersebut?  
 Volume setiap sekat = Volume kubus  
 $= s^3$   
 $= \dots^3$   
 $= \dots \times \dots \times \dots$   
 $= \dots$   
 Jadi, volume setiap sekat laci adalah ...  $\text{cm}^2$ .

4. Ubahlah satuan volume tersebut ke dalam  $m^2$ .

**Jawaban:** .....

5. Buatlah laci organizer dengan bekerja sama bersama temanmu!

6. Presentasikan hasilnya di depan kelas. Perhatikan temanmu yang melakukan presentasi tanpa membedakan.

**Buatlah kesimpulan dengan cara menjawab pertanyaan berikut ini!**

7. Konsep operasi hitung bilangan berpangkat apakah yang diterapkan dalam menentukan panjang sisi jam dinding? Coba jelaskan!

**Jawaban:** .....

8. Jika panjang sisi jam dinding kedua merupakan empat kali panjang sisi jam dinding pertama, berapakah luas sisi jam dinding pertama?

**Jawaban:** .....

c. Penilaian Performa (Presentasi dalam diskusi/Unjuk Kerja)

Contoh:

1. Tunjukkan hasilnya kepada ibu atau bapak guru dan teman sekelasmu.
2. Presentasikan hasilnya di depan kelas.
3. Berdiskusilah dengan santun dan saling menghargai pendapat teman.

## 2. Penilaian Diskusi

Kriteria	Skor
Hasil diskusi kritis, dan analitis, dan presentasi aktif.	....
Hasil diskusi kritis, analitis, dan presentasi kurang aktif.	....
Hasil diskusi kurang kritis, kurang analitis, dan presentasi kurang aktif.	....

## 3. Penilaian Performa/Presentasi

No.	NIS	Nama	Indikator Penilaian			Skor
			Ide/Gagasan	Kebenaran Konsep	Keruntutan	
1.						

## 4. Penilaian Profil Pelajar Pancasila

No.	Dimensi	Elemen	Yang Peserta Didik Lakukan	BB	MB	BSH	BSB
1.	Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia	Berdoa sebelum berkegiatan					
2.	Gotong Royong	Kolaborasi					
3.	Mandiri						
4.	Bernalar kritis	Menganalisis dan mengevaluasi penalaran					
5.	Berkebinekaan global						
6.	Kreatif						

## Keterangan

- BB (Belum Berkembang) : Peserta didik membutuhkan bimbingan dalam mengembangkan kemajuan profil pelajar Pancasila.
- MB (Mulai Berkembang) : Peserta didik mulai mengembangkan kemampuan sebagai profil pelajar Pancasila. Namun, belum rutin.
- BSH (Berkembang Sesuai Harapan) : Peserta didik telah mengembangkan kemampuan sebagai profil pelajar Pancasila. Namun, masih berada dalam tahap ajek (rutin)
- BSB (Berkembang Sangat Baik) : Peserta didik mengembangkan kemampuan profil pelajar Pancasila dan melampaui harapan.

## P. BAHAN BACAAN GURU DAN PESERTA DIDIK

## Guru dan Peserta Didik

1. Guru dan peserta didik mencari berbagai informasi tentang Tokoh dalam Teks Berlatar Sejarah
2. Melalui media atau website resmi dibawa naungan kementerian pendidikan, kebudayaan, riset dan teknologi.
3. Buku ESENSI Matematika SMA/MA Kelas X: Penerbit Mediatama Tahun 2024.
4. Buku E-Modulku ESENSI Matematika SMA/MA Kelas X: Penerbit Mediatama Tahun 2024.
5. Buku E-Plus Matematika SMA/MA Kelas X: Penerbit Mediatama Tahun 2024.
6. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Buku Guru Mata Pelajaran Matematika SMA/MA kelas X Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
7. Internet, Media Cetak, Buku referensi Literasi tentang materi teks berlatar sejarah, dan lain-lain.

## Q. GLOSARIUM

1. Bilangan : bilangan yang diperoleh dari suatu bilangan yang diuraikan dengan pangkatnya.
2. Bagi : suatu operasi aljabar yang biasa dinyatakan dengan simbol titik dua (:) atau garis bagi (-) atau garis miring (/).
3. Kali : kata untuk menyatakan kelipatan atau perbandingan (ukuran, harga, dan sebagainya).
4. Pangkat : tingkat; bentuk perkalian antara suatu bilangan dengan bilangan itu sendiri.
5. Pecahan : istilah yang merujuk pada suatu bagian atau sejumlah bagian yang setara dari sesuatu yang "penuh".

## R. REFERENSI PUSTAKA

- Argarini, Diah Fitri, dkk. 2022. Matematika Geometri Konsep & Pemecahan Masalah. Jakarta: Media Nusantara Creative.
- Bramasti, Rully. 2012. Kamus Matematika. Surakarta: Aksara Sinergi Media.
- Brown. 2014. Function Transformation. Jakarta: Gramedia.

Budiyono. 2009. Statistika Untuk Penelitian. Surakarta: UNS Press.

Cai, lee Jun. Permutation & Combination and Probability (A'level H2 Math). Singapura: AcesMath.

Dass, K. H, dkk. 2014. S.Chand'S Mathematics For Class IX Term II. India : S.Chand.

Dewan, Rajesh K. 2016. Saraswati Mathematics. New Delhi: New Saraswati House.

Gilman, Rose Michelle, dkk. 2009. Pre-Calculus Workbook For Dummies?. Amerika: Wiley.

Goh, Lee-Ann. New Secondary One Mathematics Tutor 3A. Singapura: Casco Publications PTE LTD.

Maske, Dan. 2020. Circle of Fifths Explained. Inggris: Hal Leonard.

Pettofrezzo, Anthony J. 1966. Matrices and Transformations. Amerika: Dover.

Rolf Steyer, Werner Nagel. 2017. Probability and Conditional Expectation Fundamentals for the Empirical Sciences. Amerika : John Wiley & Sons.

Sterling, Mary Jane. 2023. Pre Calcucus All in One For Dummies. Amerika: Wiley. Taylor, Peter. Empowering Science and Mathematics for Global Competitiveness. Amerika: CRC Press.

Taylor, Peter. Empowering Science and Mathematics for Global Competitiveness. Amerika: CRC Press.

Townsend, Peter. 2020. Circle of Fifths. Inggris : Independently Published.

Bandar Lampung, 14 Juli 2025

Mengetahui,  
Kepala Madrasah



Lukman Hakim

Guru mata pelajaran,

Dwianti Marthalena