

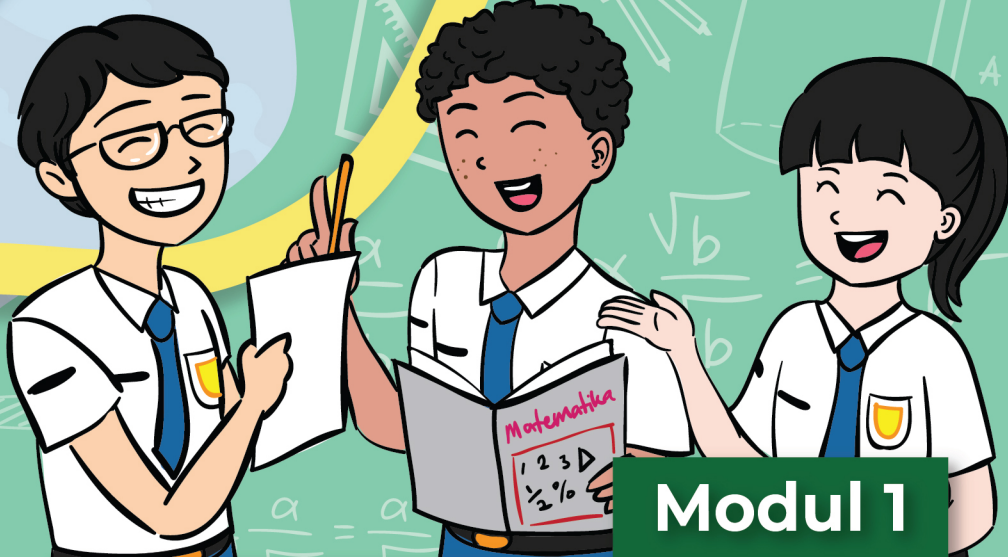


BARANG MILIK NEGARA

# Modul Pembelajaran SMP Terbuka

# MATEMATIKA

Kelas  
**IX**



**Modul 1**

**VIRUS DAN BUMI**

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi  
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini,  
Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah  
Direktorat Sekolah Menengah Pertama



**Modul Pembelajaran SMP Terbuka**

# **MATEMATIKA**

**Kelas IX**

**Modul 1**

**VIRUS DAN BUMI**

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi  
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini,  
Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah  
Direktorat Sekolah Menengah Pertama  
2021

© Hak cipta pada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi  
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah  
Direktorat Sekolah Menengah Pertama

## Modul Pembelajaran SMP Terbuka

# MATEMATIKA

### Modul 1: Virus dan Bumi Kelas IX

**Pengarah:**

Mulyatsyah

**Penanggung Jawab:**

Eko Susanto

**Kontributor:**

Imam Pranata, Harnowo Susanto,  
Ninik Purwaning Setyorini,  
Maulani Mega Hapsari

**Penulis:**

Masayuki Nugroho

**Reviewer:**

Suhendar

**Editor:**

Didi Teguh Chandra, Amsor,  
Agus Fany Chandra Wijaya, Hutnal Basori,  
Sukma Indira, Kader Revolusi,  
Andi Andangatmadja, Tri Mulya Purwiyanti,  
Tim Layanan Khusus

**Layout Design:**

Ghina Fitriana,  
Belaian Pelangi Baradiva,  
Nisa Dwi Kumalasari

Diterbitkan oleh:  
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi  
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini,  
Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah  
Direktorat Sekolah Menengah Pertama



[www.ditsmp.kemdikbud.go.id](http://www.ditsmp.kemdikbud.go.id)



[ditsmp.kemdikbud](https://www.instagram.com/ditsmp.kemdikbud)



[Direktorat SMP Kemdikbud](https://www.facebook.com/DirektoratSMPKemdikbud)



[Direktorat SMP](https://www.youtube.com/DirektoratSMP)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, Direktorat Sekolah Menengah Pertama, Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah telah berhasil menyusun Modul Pembelajaran SMP Terbuka kelas IX dengan baik. Tujuan disusunnya Modul Pembelajaran ini adalah sebagai salah satu bentuk layanan penyediaan bahan belajar peserta didik SMP Terbuka agar proses pembelajarannya lebih terarah, terencana, variatif, dan bermakna. Dengan demikian, tujuan memberikan layanan SMP Terbuka yang bermutu bagi peserta didik SMP Terbuka dapat terwujud.

Modul Pembelajaran SMP Terbuka kelas IX yang telah disusun ini disajikan dalam beberapa kegiatan belajar untuk setiap modulnya dan beberapa modul untuk setiap mata pelajarannya sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Dengan adanya modul pembelajaran SMP Terbuka kelas IX ini, kami berharap, peserta didik dapat memperoleh kemudahan dan kebermaknaan dalam menjalankan kegiatan pembelajaran mandiri dan terstruktur. Selain itu, Guru Pamong dan Guru Bina pun dapat merancang, mengarahkan, dan mengevaluasi proses pembelajaran dengan lebih baik sebagai bagian dari proses peningkatan mutu layanan di SMP Terbuka. Dengan layanan SMP Terbuka yang bermutu, peserta didik akan merasakan manfaatnya dan termotivasi untuk mencapai cita-citanya menuju kehidupan yang lebih baik.

Dengan diterbitkannya Modul Pembelajaran SMP Terbuka kelas IX ini diharapkan kualitas layanan pembelajaran di SMP Terbuka menjadi lebih baik. Modul Pembelajaran SMP Terbuka kelas IX ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kami berharap dapat memperoleh kritik, saran, rekomendasi, evaluasi, dan kontribusi nyata dari berbagai pihak untuk kesempurnaan modul ini. Kami mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi aktif dalam proses penyusunan Modul Pembelajaran SMP Terbuka kelas IX ini. Apabila terdapat kekurangan atau kekeliruan, maka dengan segala kerendahan hati akan kami perbaiki sesuai dengan ketentuan yang berlaku di masa yang akan datang.

Jakarta, Desember 2021  
Direktur  
Sekolah Menengah Pertama,



Drs. Mulyatsyah, M.M.  
NIP. 196407141993041001



# DAFTAR ISI

|  |            |
|--|------------|
| <b>KATA PENGANTAR .....</b>  | <b>iii</b> |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>  | <b>iv</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>   | <b>v</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>  | <b>vi</b>  |
| <br>   |            |
| <b>I. Pendahuluan.....</b>   | <b>1</b>   |
| A. Deskripsi Singkat .....   | 1          |
| B. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar .....  | 3          |
| C. Petunjuk Belajar .....  | 3          |
| D. Peran Orang Tua dan Guru.....   | 4          |
| <br>   |            |
| <b>II. Kegiatan Belajar 1: Memahami Konsep Perpangkatan melalui Ukuran Virus dan Bumi.....</b> | <b>5</b>   |
| A. Indikator Pembelajaran.....   | 5          |
| B. Aktivitas Pembelajaran .....  | 5          |
| C. Tugas.....  | 10         |
| D. Rangkuman .....   | 11         |
| E. Tes Formatif .....  | 12         |
| <br>   |            |
| <b>III. Kegiatan Belajar 2: Menentukan Hasil Operasi Perkalian pada Perpangkatan .....</b>     | <b>15</b>  |
| A. Indikator Pembelajaran.....   | 15         |
| B. Aktivitas Pembelajaran .....  | 15         |
| C. Tugas.....  | 22         |
| D. Rangkuman .....   | 23         |
| E. Tes Formatif .....  | 24         |
| <br>   |            |
| <b>TES AKHIR MODUL .....</b>   | <b>27</b>  |
| <br>   |            |
| <b>LAMPIRAN .....</b>  | <b>29</b>  |
| A. Glosarium.....  | 29         |
| B. Kunci Jawaban Tugas .....   | 30         |
| C. Kunci Jawaban Tes Formatif.....   | 30         |
| D. Kunci Jawaban Tes Akhir Modul.....  | 30         |
| <br>   |            |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>  | <b>31</b>  |



# DAFTAR GAMBAR

|  |   |
|--|---|
| Gambar 1.1 Ukuran Virus .....                  | 1 |
| Gambar 1.2 Ukuran Bumi .....                   | 2 |
| Gambar 1.3 Skala Benda di Alam Semesta 2 ..... | 6 |



# DAFTAR TABEL

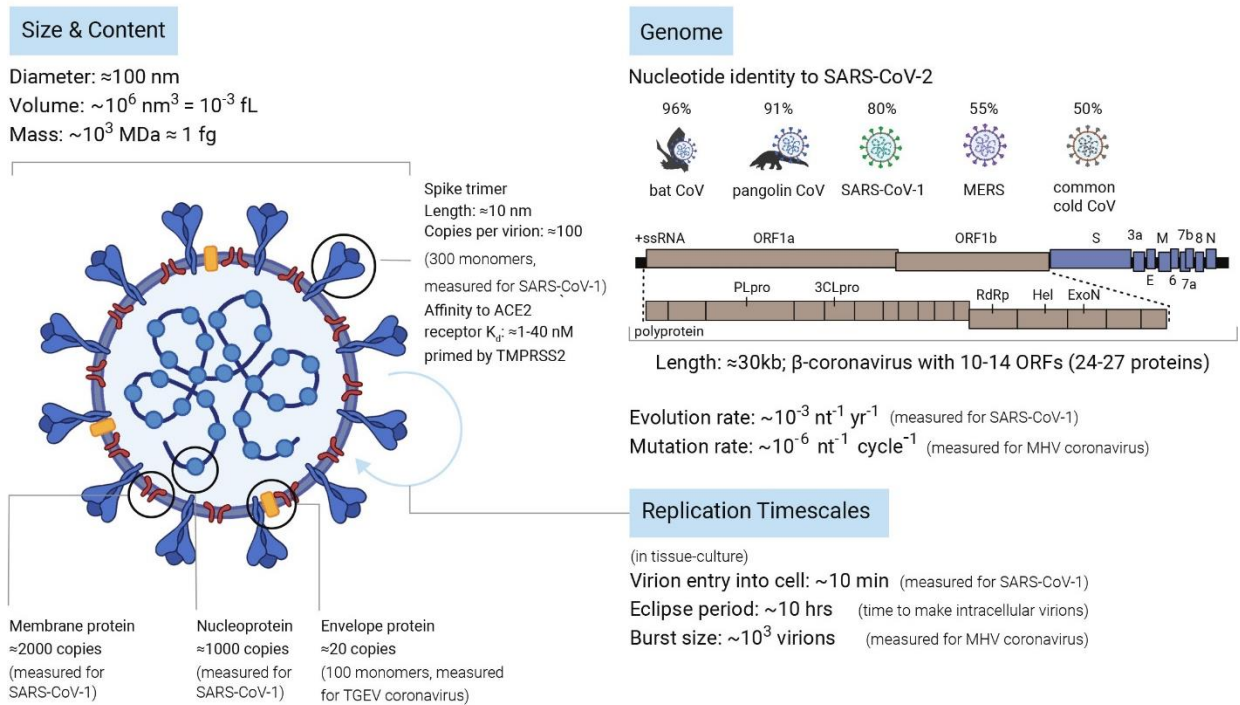
|  |    |
|--|----|
| Tabel 1.1 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar ..... | 3  |
| Tabel 1.2 Ukuran Benda .....                         | 7  |
| Tabel 1.3 Notasi Pangkat .....                       | 9  |
| Tabel 1.4 Perkalian dari Dua Perpangkatan .....      | 16 |
| Tabel 1.5 Perpangkatan dari Suatu Perpangkatan ..... | 18 |
| Tabel 1.6 Perpangkatan pada Perkalian Bilangan ..... | 19 |
| Tabel 1.7 Pembagian pada Suatu Perpangkatan .....    | 20 |
| Tabel 1.8 Perpangkatan pada Bilangan Pecahan .....   | 21 |



# I PENDAHULUAN

## VIRUS DAN BUMI

### A. DESKRIPSI SINGKAT



Gambar 1.1 Ukuran Virus

Sumber: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7224694/>

#### Perhatikan gambar di atas !

Gambar di atas menunjukkan tentang sifat dasar virus *SARS-CoV-2*, seperti ukuran dan genomnya, dan tentang bagaimana virus itu berinteraksi dengan tubuh. Seperti yang Ananda ketahui bahwa *Covid-19* memiliki diameter ukuran 100 nm.  $1 \text{ nm} = 1/1000.000.000 \text{ m} = 10^{-9} \text{ m}$ .



Gambar 1.2 Ukuran Bumi  
Sumber: www.Freeepik.com

Planet asal kita adalah planet ketiga dari Matahari, dan satu-satunya tempat yang kita ketahui sejauh ini yang dihuni oleh makhluk hidup. Sementara Bumi hanya planet terbesar kelima di tata surya, itu adalah satu-satunya dunia di tata surya kita dengan air cair di permukaannya. Hanya sedikit lebih besar dari Venus di dekatnya, Bumi adalah yang terbesar dari empat planet yang paling dekat dengan Matahari, yang semuanya terbuat dari batu dan logam. Nama Bumi setidaknya berusia 1.000 tahun. Semua planet, kecuali Bumi, dinamai menurut dewa dan dewi Yunani dan Romawi. Namun, nama Bumi adalah bahasa Jerman, yang berarti "tanah".

Dengan radius 3.959 mil (6.371 kilometer), Bumi adalah planet terestrial terbesar, dan planet terbesar kelima secara keseluruhan. Dari jarak rata-rata 93 juta mil (150 juta kilometer), Bumi tepat satu unit astronomi dari Matahari karena satu unit astronomi, adalah jarak dari Matahari ke Bumi. Unit ini menyediakan cara mudah untuk membandingkan jarak planet dari Matahari dengan cepat. Dibutuhkan sekitar delapan menit bagi cahaya dari Matahari untuk mencapai planet kita. Jika Anda perhatikan bahwa radius atau jari-jari bumi adalah  $6.371 \text{ kilometer} = 6371000 \text{ m} = 6,371 \times 10^6 \text{ m}$ .

Modul ini merupakan bahan ajar berseri yang dirancang untuk Anda gunakan dalam belajar mandiri. Modul ini akan membantu dan memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi Anda untuk mencapai kompetensi yang dituju secara mandiri.

Pada modul ini Anda akan mempelajari bagaimana operasi bilangan berpangkat bilangan rasional, serta sifat-sifatnya. Modul ini terdiri atas 2 kegiatan pembelajaran, pada setiap kegiatan pembelajaran disediakan beberapa aktivitas yang harus Anda ikuti dan dikerjakan dengan baik, dengan harapan aktivitas ini akan memberikan pengalaman belajar yang bermakna kepada Anda semua, sehingga materi ini dapat Anda kuasai dengan baik tanpa bantuan langsung dari bapak dan ibu guru.

Sebagai bahan ajar, unsur-unsur pokok modul ini terdiri atas (a) Indikator Pembelajaran, (b) Aktivitas Pembelajaran, dan (c) Evaluasi. Indikator pembelajaran menjadi sasaran penguasaan kompetensi yang dituju dalam belajar. Aktivitas pembelajaran berupa aktivitas-aktivitas yang Anda akan lakukan agar memperoleh pengalaman-pengalaman belajar yang bermakna dalam mencapai tujuan pembelajaran. Evaluasi ialah proses penentuan kesesuaian antara proses dan hasil belajar dengan tujuan pembelajaran. Dalam hal ini, evaluasi bertujuan untuk memberikan latihan sekaligus mengukur tingkat ketercapaian kompetensi yang Anda peroleh sesuai dengan indikator pembelajaran yang telah ditetapkan pada bagian awal modul.

Dalam modul ini Anda akan mempelajari 2 Kegiatan Belajar. Kegiatan Belajar 1 adalah Memahami Konsep Perpangkatan melalui Ukuran Virus dan Bumi, Kegiatan Belajar 2 adalah Menentukan Hasil Operasi Perkalian pada Perpangkatan.

Apakah Ananda sudah tertarik untuk belajar materi ini? Kalau sudah siap belajar silahkan dibaca dan disimak dengan seksama dan teliti, jangan lupa berdoa dengan khushuk dan mengerjakan berbagai bentuk aktifitas yang sudah dipersiapkan dengan serius dan teliti, tentu saja Ananda harus mempersiapkan alat tulis menulis yang diperlukan.

## B. KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR

Kompetensi Dasar (KD) merupakan kemampuan dan materi pembelajaran minimal yang harus dicapai Ananda untuk suatu mata pelajaran pada setiap satuan pendidikan yang mengacu pada kompetensi inti. Berikut Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar pada pembelajaran Modul 1 ini.

Tabel 1.1 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

| Kompetensi Inti Pengetahuan  | Kompetensi Inti Keterampilan  |
|--|---|
| 3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata | 4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori. |
| Kompetensi Dasar Pengetahuan   | Kompetensi Dasar Keterampilan   |
| 3.1 Menjelaskan dan melakukan operasi bilangan berpangkat bilangan rasional dan bentuk akar, serta sifat-sifatnya  | 4.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat operasi bilangan berpangkat bulat dan bentuk akar   |

## C. PETUNJUK BELAJAR

Sebelum Ananda menggunakan Modul 1 ini terlebih dahulu Ananda membaca petunjuk mempelajari modul berikut ini:

1. Pelajarilah modul ini dengan baik. Mulailah mempelajari materi pelajaran di setiap kegiatan pembelajaran hingga Ananda dapat menguasainya dengan baik;
2. Lengkapilah setiap bagian aktivitas dan tugas yang terdapat dalam modul ini dengan semangat dan gembira. Jika mengalami kesulitan dalam melakukannya, catatlah kesulitan tersebut pada buku catatan Ananda untuk dapat mendiskusikannya bersama teman, menceritakannya kepada orang tua, atau dapat menanyakan langsung kepada Bapak/Ibu Guru pada saat jadwal kegiatan pembelajaran berlangsung;
3. Lengkapi dan pahami setiap bagian dalam rangkuman sebagai bagian dari tahapan penguasaan materi modul ini;

4. Kerjakan bagian Tes Formatif pada setiap bagian Kegiatan Belajar sebagai indikator penguasaan materi dan refleksi proses belajar Anda pada setiap kegiatan belajar. Ikuti petunjuk pengerjaan dan ;evaluasi hasil pengerjaannya dengan seksama’
5. Jika Anda telah menguasai seluruh bagian kompetensi pada setiap kegiatan belajar, lanjutkan dengan mengerjakan Tes Akhir Modul secara sendiri untuk kemudian dilaporkan kepada Bapak/Ibu Guru;
6. Gunakan Daftar Pustaka dan Glosarium yang disiapkan dalam modul ini untuk membantu mempermudah proses belajar Anda.



Teruntuk Bapak/Ibu Orang Tua peserta didik, berkenan Bapak/Ibu dapat meluangkan waktunya untuk mendengarkan dan menampung serta membantu memecahkan permasalahan belajar yang dialami oleh Anda peserta didik. Jika permasalahan belajar tersebut belum dapat diselesaikan, arahkanlah Anda peserta didik untuk mencatatkannya dalam buku catatan mereka untuk didiskusikan bersama teman maupun Bapak/Ibu Guru mereka saat jadwal kegiatan pembelajaran berlangsung.

Teruntuk Bapak/Ibu Guru, modul ini disusun dengan orientasi aktivitas peserta didik dan setiap modul dirancang untuk dapat mencakup satu atau lebih pasangan kompetensi-kompetensi dasar yang terdapat pada kompetensi inti 3 (pengetahuan) dan kompetensi inti 4 (keterampilan). Setiap peserta didik diarahkan untuk dapat mempelajari modul ini secara mandiri, namun demikian mereka juga diharapkan dapat menuliskan setiap permasalahan pembelajaran yang ditemuinya saat mempelajari modul ini dalam buku catatan mereka. Berkenaan dengan permasalahan-permasalahan tersebut, diharapkan Bapak/Ibu Guru dapat membahasnya dalam jadwal kegiatan pembelajaran yang telah dirancang sehingga Anda peserta didik dapat memahami kompetensi-kompetensi yang disiapkan dengan tuntas.

## II

# KEGIATAN BELAJAR 1



### Memahami Konsep Perpangkatan melalui Ukuran Virus dan Bumi

#### A. Indikator Pembelajaran

Konsep perpangkatan sering Ananda temui di kehidupan sehari-hari, salah satu contohnya adalah dalam menyederhanakan hasil perhitungan ukuran virus atau bumi. Dalam Kegiatan Belajar 1 mengenai konsep perpangkatan melalui ukuran virus dan bumi yang dibagi menjadi 3 indikator pembelajaran yaitu:

1. Menemukan konsep bilangan perpangkatan melalui ukuran virus dan bumi;
2. Menuliskan perpangkatan;
3. Menghitung nilai perpangkatan.

Untuk mempelajari hal tersebut Ananda perlu membaca dan berlatih soal dengan teliti dan seksama.

#### B. Aktivitas Pembelajaran

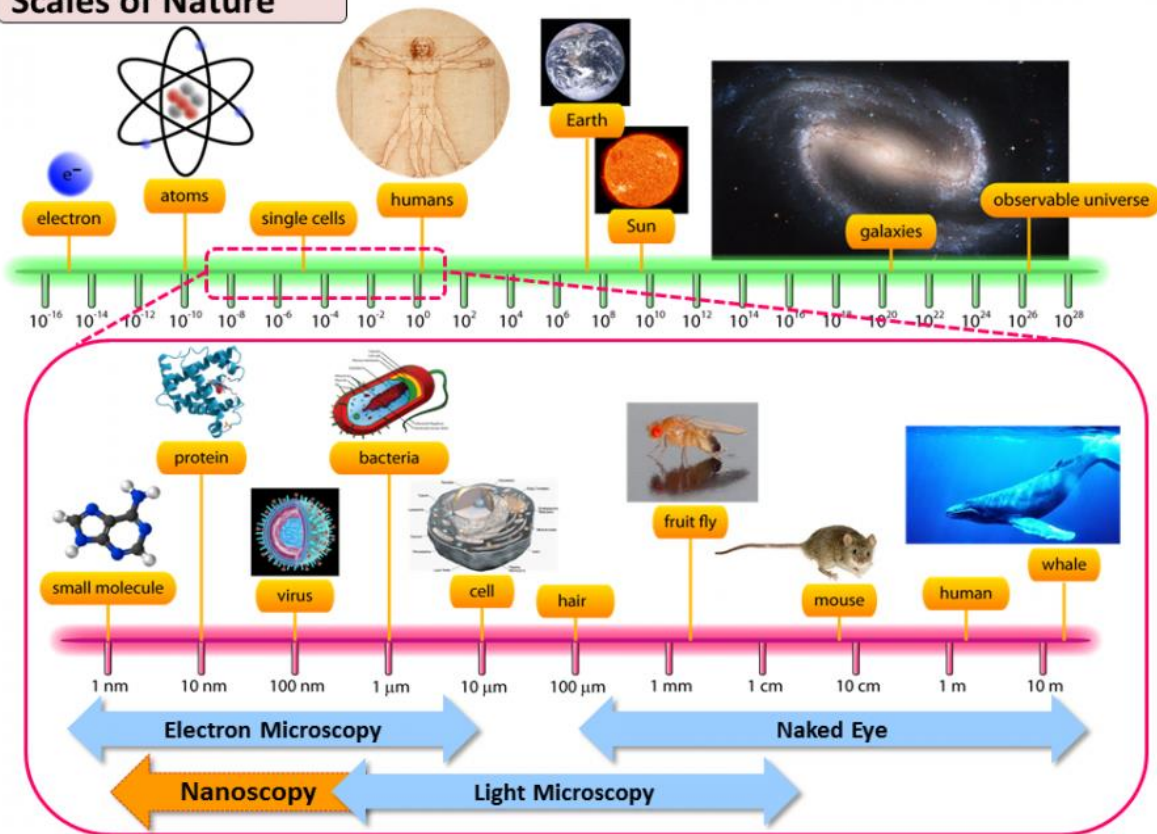


##### 1. Menemukan Konsep Bilangan Perpangkatan melalui Ukuran Virus dan Bumi

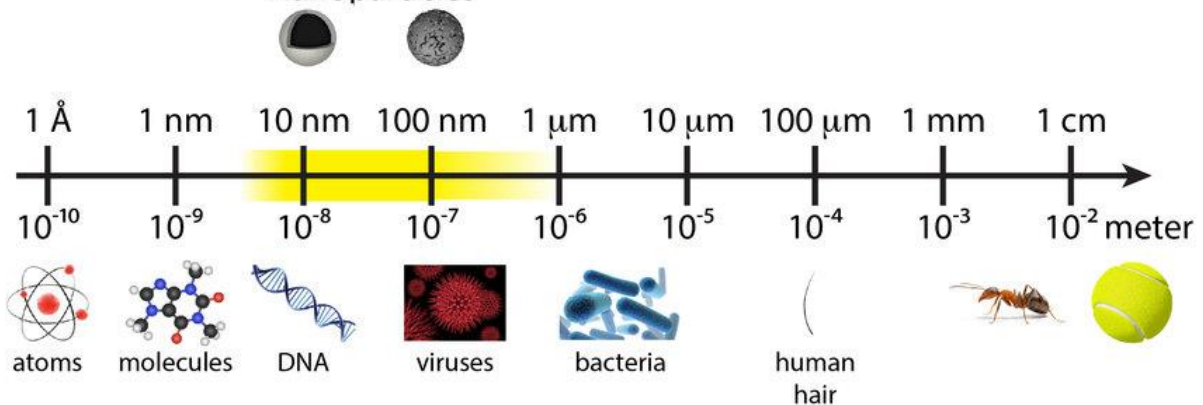
Bacalah cerita berikut dengan teliti, kaitkan dengan pengalaman yang Ananda miliki kemudian lengkapi informasi yang Ananda peroleh dengan mencermati gambar, kemudian gunakan informasi itu sebagai sumber data untuk menjawab pertanyaan pertanyaan yang diajukan. Coba Ananda ingat kembali ukuran Virus dan Bumi. Bagaimana Ananda dapat menuliskan ukuran Virus dan Bumi dengan bentuk lebih sederhana? Bagaimana cara menghitung nilai tersebut?

## Merumuskan Masalah

### Scales of Nature



### Nanoparticles



Gambar 1.3 Skala Benda di Alam Semesta 2

Sumber: <https://www.researchgate.net>

## 2. Menuliskan Perpangkatan

### Menganalisis Masalah

Perhatikan Gambar 1.3, tentukan ukuran benda, bentuk Perkalian dan nilai pada Tabel 1.2 di bawah ini! (Ukuran berdasarkan pembulatan menjadi basis 10 dalam bentuk perpangkatan)

Tabel 1.2 Ukuran Benda

| Nama Benda     | Perpangkatan                                       | Bentuk Perkalian   | Nilai          |
|----------------|--|--|----------------|
| Atom           | $10^{-10} \text{ m} = \frac{1}{10^{10}} \text{ m}$ | $\frac{1}{10} \times \frac{1}{10} \times \frac{1}{10} \times \frac{1}{10} \times \frac{1}{10} \times \frac{1}{10} \times \frac{1}{10} \times \frac{1}{10} \times \frac{1}{10} \times \frac{1}{10} \times \frac{1}{10}$ | 0,0000000001 m |
| Molekul        | $10^{-9} \text{ m} = \frac{1}{10^9} \text{ m}$     | ...  | ...            |
| DNA            | $10^{-8} \text{ m} = \frac{1}{10^8} \text{ m}$     | ...  | ...            |
| Virus          | $10^{-7} \text{ m} = \frac{1}{10^7} \text{ m}$     | ...  | ...            |
| Bakteri        | ...  | ...  | 0,000001 m     |
| Rambut Manusia | ...  | ...  | 0,00001 m      |
| Tikus          | ...  | ...  | ...            |
| Manusia        | 1 m  | ...  | ...            |
| Ikan Paus      | 10 m   | ...  | ...            |
| Bumi           | $10^7 \text{ m}$                                   | $10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \text{ m}$   |                |
| Matahari       | ...  | ...  | ...            |
| Galaksi        | ...  | ...  | ...            |

Sumber: -Subchan (2018)-

### 3. Menghitung Nilai Perpangkatan

#### Menyusun Hipotesis

Setelah melakukan kegiatan di atas, dapatkah Ananda menjelaskan manfaat dari perpangkatan?

Bumi =  $10^7$  m =  $10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10$  m  
....

Bagaimana menggunakan bentuk pangkat untuk menyederhanakan penulisan sebuah bilangan?

$10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10$  m =  $10^6$  m

Dari Tabel 1.2, diperoleh bahwa semakin kecil ukuran maka bentuk pangkat negatif dan semakin besar ukuran bentuk pangkat positif. Apa yang Ananda ketahui dengan perpangkatan?

Jika Ananda melakukan perhitungan

$$\underbrace{10 \times 10 \times 10 \times \dots \times 10}_{10 \text{ sebanyak } n}$$

Perkalian berulang dari bilangan 10 sebanyak  $n$  seperti di atas dapat juga ditulis dengan  $10^n$  dan dapat juga disebut dengan perpangkatan 10. Secara umum, Perkalian berulang dari suatu bilangan  $a$  dapat disebut dengan **perpangkatan  $a$** .  $10$  = Basis/Bilangan Pokok  $n$  dan  $n$  = Eksponen/Pangkat.

Kemudian isilah Tabel 1.3 berikut untuk lebih memahami notasi pangkat.

Tabel 1.3 Notasi Pangkat

| Perpangkatan | Pengulangan Bentuk Perkalian            | Nilai |
|--------------|---|-------|
| $2^4$        | $2 \times 2 \times 2 \times 2$          | 16    |
| $3^3$        | .....                                   | ..... |
| ....         | $4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4$ | ..... |
| ....         | .....                                   | 625   |
| ....         | .....                                   | ..... |

Sumber: -Subchan (2018)-

### Membuat Kesimpulan

Setelah mengisi Tabel 1.3, apa yang dapat Anda simpulkan berkaitan dengan perpangkatan?

Perpangkatan adalah perkalian berulang dari suatu bilangan yang sama. Bilangan pokok dalam suatu perpangkatan disebut ..... Banyaknya bilangan pokok yang dikalikan secara berulang disebut .....

Sehingga bentuk umum dari perpangkatan adalah  $a^n = a \times a \times a \times \dots \times a$  (sebanyak  $n$ ), dengan  $n$  bilangan bulat positif  $a$  disebut dengan .....,  $n$  disebut .....

### C. Tugas



***!paling tepat Pilihlah salah satu jawaban yang***

1. Bentuk perpangkatan dari  $(-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2)$  adalah...
  - A.  $(-2)^5$
  - B.  $(-2)^4$
  - C.  $(-2)^3$
  - D.  $(2)^3$
2. Bentuk perpangkatan dari  $\left(\frac{1}{5}\right) \times \left(\frac{1}{5}\right) \times \left(\frac{1}{5}\right) \times \left(\frac{1}{5}\right) \times \left(\frac{1}{5}\right) \times \left(\frac{1}{5}\right)$  adalah...
  - A.  $\left(\frac{1}{5}\right)^6$
  - B.  $\left(\frac{1}{5}\right)^5$
  - C.  $\left(\frac{1}{5}\right)^4$
  - D.  $(5)^4$
3. Hasil dari  $2^8$  adalah...
  - A. 512
  - B. 356
  - C. 256
  - D. 128
4. Hasil dari  $(-5)^3$  adalah...
  - A. -125
  - B. -25
  - C. -15
  - D. 125
5. Tim peneliti dari Dinas Kesehatan suatu daerah di China meneliti suatu wabah yang sedang Kota X. Tim peneliti tersebut menemukan fakta bahwa wabah yang berkembang disebabkan oleh virus yang tengah berkembang di Kota Wuhan, China. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa virus tersebut dapat berkembang dengan cara membelah diri menjadi 2 virus setiap setengah jam dan menyerang 10 angka kekebalan tubuh. Berapa jumlah virus dalam tubuh manusia setelah 3 jam?
  - A. 512
  - B. 256
  - C. 128
  - D. 64



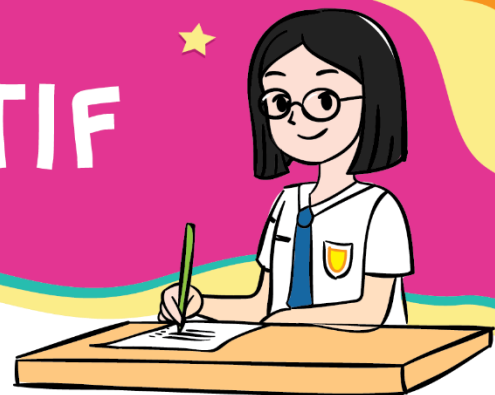
Marilah kita menyusun rangkuman untuk kegiatan pembelajaran ini! Ananda bisa berpartisipasi menyusun rangkuman dengan melengkapi kalimat-kalimat berikut ini!

Perpangkatan adalah perkalian berulang dari suatu bilangan yang sama. Bilangan pokok dalam suatu perpangkatan disebut ..... Banyaknya bilangan pokok yang dikalikan secara berulang disebut .....

Sehingga bentuk umum dari perpangkatan adalah  $a^n = a \times a \times a \times \dots \times a$  (sebanyak  $n$ ), dengan  $n$  bilangan bulat positif

$a$  disebut dengan .....,  $n$  disebut .....

Bagus! Ananda telah berhasil melengkapi rangkuman!  
Sekarang coba bacalah kembali rangkuman yang telah kita susun!



### Petunjuk Tes Formatif

Untuk mengetahui apakah Anda telah menguasai materi pelajaran pada Modul 1 Kegiatan Belajar 1 ini, kerjakan tugas yang disediakan. Tes ini harus dikerjakan sendiri tanpa melihat kunci jawaban.

**Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat.**

1. Nilai dari  $t \times t \times 3 \times 3 \times 3$  adalah...
  - A.  $3^4 t^4$
  - B.  $3^4 t^3$
  - C.  $3^3 t^3$
  - D.  $3^3 t^2$
2. Nilai dari  $5 + 3 \times 2^4$  adalah...
  - A. 1301
  - B. 630
  - C. 128
  - D. 53
3. Nilai dari  $\left(\frac{1}{4}\right)^3 : \left(\frac{1}{3}\right)^2$  adalah...
  - A.  $\frac{9}{64}$
  - B.  $\frac{27}{48}$
  - C.  $\frac{48}{9}$
  - D.  $\frac{48}{6}$
4. Nilai dari  $(0,02)^2$  adalah...
  - A. 0,4
  - B. 0,04
  - C. 0,004
  - D. 0,0004
5. Dalam sebuah penelitian, diketahui seekor amoeba S berkembang biak dengan membelah diri sebanyak 2 kali tiap 60 menit. Jika dalam suatu pengamatan terdapat 4 amoeba S maka jumlah amoeba S selama 5 jam adalah ...
  - A. 128
  - B. 64
  - C. 32
  - D. 16

## Petunjuk Evaluasi Hasil Pengerjaan Tes Formatif

1. Setelah Ananda selesai mengerjakan Tes Formatif Kegiatan Belajar 1 ini, silahkan cocokkan jawaban Ananda dengan kunci jawaban yang telah disediakan pada bagian lampiran Modul 1. Kemudian hitung tingkat penguasaan yang dapat Ananda capai dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Nilai : } \frac{\text{Jumlah Jawaban Benar}}{\text{Jumlah Soal Seluruhnya}} \times 100$$

2. Jika Nilai Capaian yang Ananda peroleh kurang dari 75 (d disesuaikan dengan KKM yang ditetapkan), Ananda harus mempelajari kembali materi yang belum dikuasai. Jika masih mengalami kesulitan, catat pada buku catatan, bagian mana saja yang masih belum Ananda pahami untuk kemudian mendiskusikannya bersama teman, menceritakannya kepada orang tua, atau dapat menanyakannya langsung kepada Bapak/Ibu Guru pada saat jadwal kegiatan pembelajaran berlangsung.
3. Jika tingkat penguasaan yang Ananda peroleh lebih dari atau sama dengan 75, Ananda dapat melanjutkan ke Kegiatan Belajar selanjutnya atau mengikuti Tes Akhir Modul.
4. Setelah lulus dalam mengikuti Tes Akhir Modul, Ananda dapat mempelajari materi pembelajaran yang terdapat dalam modul berikutnya.
5. Langkah 1 sampai dengan 4 di atas merupakan persyaratan Ananda untuk dapat mempelajari modul berikutnya.





# III

## KEGIATAN BELAJAR 2

### Menentukan Hasil Operasi Perkalian pada Perpangkatan

#### A. Indikator Pembelajaran

Pada Kegiatan Belajar 1 mengenai Konsep Perpangkatan, Ananda sudah dapat menemukan konsep perpangkatan. Pada Kegiatan Belajar 2 kali ini, Ananda akan menentukan operasi perkalian pada perpangkatan yang dibagi menjadi 5 indikator pembelajaran. Untuk mempelajari hal tersebut Ananda perlu membaca dan berlatih soal dengan teliti dan seksama.

1. Mengalikan dua perpangkatan dengan basis yang sama;
2. Memangkatkan suatu perpangkatan;
3. Memangkatkan suatu perkalian bilangan;
4. Pembagian suatu perpangkatan;
5. Memangkatkan suatu pecahan.

#### B. Aktivitas Pembelajaran



##### 1. Mengalikan Dua Perpangkatan dengan Basis yang Sama

###### Merumuskan Masalah

Diketahui bahwa penyebaran Virus *Covid-19* pada suatu daerah X yang tidak menjalankan Protokol Kesehatan mencapai 1000 orang setiap hari. Jika keadaan tersebut dibiarkan selama 10.000 hari. Berapa banyak orang yang akan terpapar?

Dalam Perkalian perpangkatan masalah tersebut akan tampak lebih mudah untuk dikerjakan. Bagaimana hasil perkalian dari dua perpangkatan dengan basis yang sama?

Menganalisis Masalah

Lengkapilah Tabel 1.4 di bawah ini!

Tabel 1.4 Perkalian dari Dua Perpangkatan

| Operasi Perkalian<br>Perpangkatan                              | Operasi Perkalian  | Perpangkatan |
|--|--|--------------|
| $10^3 \times 10^4$   | $(10 \times 10 \times 10) \times (10 \times 10 \times 10 \times 10)$ | $10^7$       |
| $2^3 \times 2^2$   | .....  | .....        |
| $(-2)^4 \times (-2)^3$   | .....  | .....        |
| $m^4 \times m^3$   | .....  | .....        |
| $a^{\frac{1}{2}} \times a^{\frac{3}{4}}$                       | .....  | .....        |
| $\left(\frac{1}{3}\right)^3 \times \left(\frac{1}{3}\right)^5$ | .....  | .....        |
| $4^3 \times 5^2$   | .....  | .....        |

Sumber: -Subchan (2018)-

Menyusun Hipotesis

Setelah melengkapi Tabel 1.4, informasi apakah yang Ananda dapatkan mengenai operasi perkalian pada perpangkatan?

Sederhanakan operasi perkalian pada perpangkatan dengan basis a di bawah ini.

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

Apakah aturan yang Ananda dapatkan berlaku untuk operasi perkalian pada perpangkatan dengan basis yang berbeda? Sebagai contoh,  $4^3 \times 5^2$ . Jelaskan jawabanmu!

### Membuat Kesimpulan

Bagaimana cara untuk mendapatkan hasil operasi Perkalian pada perpangkatan dengan basis yang sama?

## 2. Memangkatkan Suatu Perpangkatan

### Merumuskan Masalah

Ketika Ananda sudah memahami Perkalian dari dua perpangkatan dengan basis yang sama, tidak jarang Ananda akan menemukan bentuk-bentuk baru dari perpangkatan tersebut, misalnya  $3^2$  dan  $5^6$ . Apabila kedua bentuk pangkat tersebut dipangkatkan kembali, tentu bentuknya akan berubah. Bagaimana bentuk umum dari perpangkatan suatu perpangkatan?

### Menganalisis Masalah

Lengkapilah Tabel 1.5 di bawah ini !

Tabel 1.5 Perpangkatan dari Suatu Perpangkatan

| Operasi<br>Perpangkatan | Bentuk Perkalian Berulang   | Perpangkatan |
|-------------------------|---|--------------|
| $(3^2)^4$               | $3^2 \times 3^2 \times 3^2 \times 3^2 = 3^{2+2+2+2} = 3^{(2 \times 4)}$ | $3^8$        |
| $(3^4)^2$               | .....   | .....        |
| $(a^2)^3$               | .....   | .....        |
| $(m^6)^2$               | .....   | .....        |

Sumber: -Subchan (2018)-

### Menyusun Hipotesis

Setelah mengamati Tabel 1.5, bagaimanakah bentuk operasi dari perpangkatan suatu perpangkatan?

$$(3^2)^4 = 3^2 \times 3^2 \times 3^2 \times 3^2 = 3^{2+2+2+2} = 3^{(2 \times 4)} = 3^8$$

### Membuat Kesimpulan

Sederhanakan operasi perpangkatan pada perpangkatan dengan basis a di bawah ini!

$$(a^m)^n =$$

Bagaimana cara untuk mendapatkan hasil dari perpangkatan yang dipangkatkan?

### 3. Memangkatkan Suatu Perkalian Bilangan

#### Merumuskan Masalah

Dalam menyelesaikan masalah-masalah yang berkaitan dengan bilangan berpangkat, tentu Ananda akan sering menemukan dua bilangan yang berbeda namun memiliki perpangkatan yang sama. Apabila kedua bilangan tersebut dioperasikan pada perkalian, maka Ananda akan menemukan bentuk baru dari sistem perpangkatan. Bagaimana bentuk umum dari perpangkatan pada perkalian bilangan?

#### Menganalisis Masalah

Lengkapilah Tabel 1.6 di bawah ini !

Tabel 1.6 Perpangkatan pada Perkalian Bilangan

| Perpangkatan Pada Perkalian Bilangan | Bentuk Perkalian Berulang  | Perpangkatan         |
|--------------------------------------|--|----------------------|
| $(2 \times 3)^4$                     | $= (2 \times 3) \times (2 \times 3) \times (2 \times 3) \times (2 \times 3)$<br>$= (2 \times 2 \times 2 \times 2) \times (3 \times 3 \times 3 \times 3)$ | $(2)^4 \times (3)^4$ |
| $(4 \times 6)^2$                     | .....  | .....                |
| $(m \times 5)^3$                     | .....  | .....                |
| $(p \times q)^5$                     | .....  | .....                |

#### Menyusun Hipotesis

Setelah kamu melengkapi Tabel 1.6 di atas, informasi apa yang kamu dapatkan mengenai perpangkatan pada bilangan perkalian ?

## Membuat Kesimpulan

Sederhanakan operasi perpangkatan pada bilangan perkalian dengan basis a di bawah ini  
 $(a \times b)^m =$

Bagaimana cara untuk mendapatkan hasil operasi pembagian pada perpangkatan dengan basis yang sama?

## 4. Pembagian Suatu Perpangkatan

### Merumuskan Masalah

Dengan menjalankan Protokol Kesehatan dan melakukan Isolasi Mandiri bahwa penyebaran Virus Covid-19 pada suatu daerah X dapat menurun. Jika keadaan saat ini terdapat 1000.000 orang yang terpapar sakit dan rumah sakit hanya dapat menampung pasien sebanyak 100 orang/kamar. Butuh berapa kamar agar daerah tersebut bebas dari Covid-19 ?

Apabila kedua bentuk pangkat tersebut dipangkatkan kembali, tentu bentuknya akan berubah. Bagaimana hasil pembagian dari dua perpangkatan yang memiliki basis yang sama?

### Menganalisis Masalah

Lengkapilah Tabel 1.7 di bawah ini!

Tabel 1.7 Pembagian pada Suatu Perpangkatan

| Pembagian Bentuk Perpangkatan | Pengulangan Bentuk Perkalian  | Perpangkatan |
|-------------------------------|---|--------------|
| $\frac{10^6}{10^2}$           | $= \frac{10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10}{10 \times 10}$<br>$= 10 \times 10 \times 10 \times 10$ | $10^4$       |
| $\frac{(-2)^6}{(-2)^3}$       | .....   | .....        |
| $\frac{8^{10}}{8^6}$          | .....   | .....        |
| $\frac{m^{12}}{m^9}$          | .....   | .....        |

Sumber: -Subchan (2018)-

### Menyusun Hipotesis

Setelah kamu melengkapi Tabel 1.7, informasi apa yang kamu dapatkan mengenai operasi pembagian pada perpangkatan ?

$$\begin{aligned} &= \frac{10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10}{10 \times 10} \\ &= 10 \times 10 \times 10 \times 10 \\ &= 10^4 \end{aligned}$$

### Membuat Kesimpulan

Sederhanakan operasi pembagian pada perpangkatan dengan basis a di bawah ini

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

Bagaimana cara untuk mendapatkan hasil operasi pembagian pada perpangkatan dengan basis yang sama?

## 5. Memangkatkan Suatu Pecahan

### Merumuskan Masalah

Dalam menyelesaikan masalah-masalah yang berkaitan dengan bilangan berpangkat, tentu Ananda akan sering menemukan bilangan pecahan dan memiliki perpangkatan yang sama. Bagaimana bentuk umum dari perpangkatan pada bilangan pecahan?

### Menganalisis Masalah

Lengkapilah Tabel 1.8 di bawah ini !

Tabel 1.8 Perpangkatan pada Bilangan Pecahan

| Perpangkatan pada Pecahan     | Bentuk Perkalian Berulang   | Bentuk Pembagian pada Perpangkatan |
|-------------------------------|---|------------------------------------|
| $\left(\frac{2}{3}\right)^3$  | $= \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{2 \times 2 \times 2}{3 \times 3 \times 3}$ | $\frac{2^3}{3^3}$                  |
| $\left(-\frac{2}{3}\right)^3$ | .....   | .....                              |
| $\left(\frac{5}{4}\right)^3$  | .....   | .....                              |
| $\left(\frac{p}{q}\right)^5$  | .....   | .....                              |

Sumber: -Subchan (2018)-

### Menyusun Hipotesis

Setelah kamu melengkapi Tabel 1.8, informasi apa yang kamu dapatkan mengenai perpangkatan pada pecahan ?

### Membuat Kesimpulan

Sederhanakan operasi perpangkatan pada pecahan dengan basis a di bawah ini

$$\left(\frac{a}{b}\right)^m =$$

Bagaimana cara untuk mendapatkan hasil operasi perpangkatan pada pecahan dengan basis yang sama?

### C. Tugas



**Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat.**

1. Bentuk sederhana dari  $4^3 \times 4^4$  adalah...  
A.  $4^6$   
B.  $4^7$   
C.  $4^{12}$   
D.  $8^{12}$
2. Bentuk sederhana dari  $\frac{8^7}{8^3}$  adalah...  
A.  $8^4$   
B.  $8^{10}$   
C.  $4^4$   
D.  $4^{10}$

3. Bentuk sederhana dari  $(3^4)^5$  adalah...
 

|             |             |
|-------------|-------------|
| A. $3^1$    | C. $3^{20}$ |
| B. $3^{12}$ | D. $81^4$   |
4. Bentuk sederhana dari  $(5 \times p)^3$  adalah...
 

|            |             |
|------------|-------------|
| A. $5p^9$  | C. $125p^9$ |
| B. $25p^9$ | D. $125p^3$ |
5. Berdasarkan data BPS tahun 2010 ([www.bps.go.id](http://www.bps.go.id)), jumlah penduduk pulau Jawa mencapai 130 juta jiwa (melalui proses pembulatan). Sedangkan luas pulau Jawa  $1,3 \times 10^5 \text{ km}^2$ . Kepadatan penduduk pulau Jawa tahun 2010 adalah... jiwa/ $\text{km}^2$ ?
 

|           |        |
|-----------|--------|
| A. 10.000 | C. 100 |
| B. 1000   | D. 10  |



Marilah kita menyusun rangkuman untuk kegiatan pembelajaran ini! Ananda bisa berpartisipasi menyusun rangkuman dengan melengkapi kalimat-kalimat berikut ini!

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

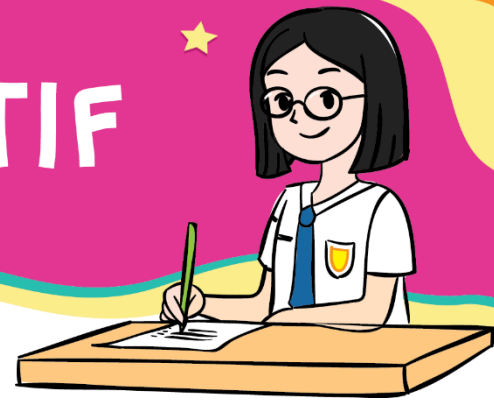
$$(a^m)^n =$$

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

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

$$\left(\frac{a}{b}\right)^m =$$

Bagus! Ananda telah berhasil melengkapi rangkuman!  
Sekarang coba bacalah kembali rangkuman yang telah kita susun!



### Petunjuk Tes Formatif

Untuk mengetahui apakah Ananda telah menguasai materi pelajaran pada Modul 1 Kegiatan Belajar 2 ini, kerjakan tugas yang disediakan. Tes ini harus dikerjakan sendiri tanpa melihat kunci jawaban.

**Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat.**

1. Bentuk sederhana dari  $\frac{8m^9}{4m^3}$  adalah...
 

|           |              |
|-----------|--------------|
| A. $2m^6$ | C. $4m^{12}$ |
| B. $4m^6$ | D. $2m^3$    |
2. Bentuk sederhana dari  $4^3 \times 2^6$  adalah...
 

|             |          |
|-------------|----------|
| A. $2^{12}$ | C. $2^9$ |
| B. $4^9$    | D. $4^8$ |
3. Populasi bakteri A yang tersebar dalam suatu wadah berbentuk persegi Panjang yaitu sebanyak  $4,2 \times 10^7$ . Jika panjang dan lebar wadah tersebut masing-masing 10 cm dan 7 cm, berapa kepadatan bakteri A pada wadah tersebut? (Diketahui rumus kepadatan adalah hasil bagi jumlah objek dan luas daerah)
 

|                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| A. $6 \times 10^5$ | C. $7 \times 10^8$ |
| B. $6 \times 10^7$ | D. $7 \times 10^7$ |
4. Bentuk sederhana dari  $\frac{3k^2 \times 2k^5}{k^8}$  adalah...
 

|           |              |
|-----------|--------------|
| A. $6k^2$ | C. $2k^2$    |
| B. $3k^2$ | D. $6k^{-1}$ |
5. Diberikan persamaan  $\frac{5^m}{5^n} = 5^4$ . Jika m dan n bernilai 1 sampai dengan 9, maka banyak penyelesaian dari persamaan tersebut adalah...
 

|      |      |
|------|------|
| A. 7 | C. 5 |
| B. 6 | D. 4 |

## Petunjuk Evaluasi Hasil Pengerjaan Tes Formatif

1. Setelah Ananda selesai mengerjakan Tes Formatif Kegiatan Belajar 2 ini, silahkan cocokkan jawaban Ananda dengan kunci jawaban yang telah disediakan pada bagian lampiran Modul 1. Kemudian hitung tingkat penguasaan yang dapat Ananda capai dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Nilai : } \frac{\text{Jumlah Jawaban Benar}}{\text{Jumlah Soal Seluruhnya}} \times 100$$

2. Jika Nilai Capaian yang Ananda peroleh kurang dari 75 (d disesuaikan dengan KKM yang ditetapkan), Ananda harus mempelajari kembali materi yang belum dikuasai. Jika masih mengalami kesulitan, catat pada buku catatan, bagian mana saja yang masih belum Ananda pahami untuk kemudian mendiskusikannya bersama teman, menceritakannya kepada orang tua, atau dapat menanyakannya langsung kepada Bapak/Ibu Guru pada saat jadwal kegiatan pembelajaran berlangsung.
3. Jika tingkat penguasaan yang Ananda peroleh lebih dari atau sama dengan 75, Ananda dapat melanjutkan ke Kegiatan Belajar selanjutnya atau mengikuti Tes Akhir Modul.
4. Setelah lulus dalam mengikuti Tes Akhir Modul, Ananda dapat mempelajari materi pembelajaran yang terdapat dalam modul berikutnya.
5. Langkah 1 sampai dengan 4 di atas merupakan persyaratan Ananda untuk dapat mempelajari modul berikutnya.



# TES AKHIR MODUL



Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat.

1. Nilai dari  $2^3 \times (2^2)^4 =$   
A.  $2^{24}$   
B.  $2^{19}$   
C.  $2^{11}$   
D.  $2^9$
2. Jika  $x = 2$  dan  $y = 3$ , maka nilai dari  $4(x)^3 + (3y)^2 =$   
A. 113  
B. 93  
C. 59  
D. 50
3. Hasil perkalian dari  $\frac{1}{16b^2} \times (2b)^3 =$   
A.  $-2b$   
B.  $-\frac{1}{2}b$   
C.  $\frac{1}{2b}$   
D.  $\frac{1}{2}b$
4.  $(4c^3)^2 : 2c^2 =$   
A.  $8c^4$   
B.  $2c^4$   
C.  $4c^3$   
D.  $8c^3$
5. Jika  $m \neq 0$ , maka  $\frac{(-2m)^3 \cdot (2m^2)}{16m^4} =$   
A.  $-4m$   
B.  $-2m$   
C.  $-m^2$   
D.  $-m$
6. Bentuk sederhana dari  $\frac{4p^7}{p^3} \times \frac{p^3}{2p^2} =$   
A.  $4p^{10}$   
B.  $2p^{10}$   
C.  $4p^5$   
D.  $2p^5$

7. Bentuk sederhana dari  $\frac{(\frac{1}{t})^8}{(\frac{1}{t})^3} =$
- A.  $t^{-24}$
  - B.  $t^{-5}$
  - C.  $t^5$
  - D.  $t^{11}$
8. Intensitas bunyi percakapan manusia  $10^6$  kali intensitas suara manusia berbisik. Sedangkan intensitas bunyi pesawat lepas landas  $10^{14}$  kali intensitas suara bisikan manusia. Berapa kali intensitas bunyi pesawat lepas landas dibandingkan dengan bunyi percakapan manusia?
- A.  $10^{20}$
  - B.  $10^8$
  - C. 10
  - D.  $10^{-8}$
9. Nilai  $x$  yang memenuhi  $2^x = 64$  adalah...
- A. 7
  - B. 6
  - C. 5
  - D. 4
10. Setiap jantung manusia rata-rata memompa sekitar  $7 \times 10^{-2}$  liter darah dalam setiap detak jantung. Dalam tiap menitnya, rata-rata jantung manusia berdetak 70 kali. Jumlah liter darah yang dipompa oleh jantung manusia dalam waktu 30 hari adalah...
- A.  $1,48 \times 10^{-11}$
  - B.  $14,8 \times 10^{-10}$
  - C.  $14,7 \times 10^{-9}$
  - D.  $1,48 \times 10^{-11}$

# LAMPIRAN



## GLOSARIUM

- basis : Bilangan atau besaran
- bilangan : Ide yang bersifat abstrak yang bukan simbol atau lambang, yang memberikan keterangan mengenai banyaknya anggota himpunan
- pangkat pecahan : Tingkat bilangan yang dapat dibentuk  $\frac{a}{b}$ , dengan  $b \neq 0$



## Kunci Jawaban Tugas

### a. Kegiatan Belajar 1

- 1) B
- 2) A
- 3) C
- 4) A
- 5) C

### b. Kegiatan Belajar 2

- 1) B
- 2) A
- 3) C
- 4) D
- 5) B



## Kunci Jawaban Tes Formatif

### a. Kegiatan Belajar 1

- 1) D
- 2) D
- 3) A
- 4) D
- 5) B

### b. Kegiatan Belajar 2

- 1) A
- 2) A
- 3) A
- 4) D
- 5) C



## Kunci Jawaban Tes Akhir Modul

1. C
2. A
3. D
4. A
5. D

6. D
7. B
8. C
9. B
10. A

# DAFTAR PUSTAKA

- Kusnaedi, E. dkk. (2012). 2007 SOAL PEMANTAPAN UJIAN NASIONAL (UN) MATEMATIKA SMA/MA (IPA) Cetakan 12. Bandung : Yrama Widya.
- Subchan, dkk. (2018). *Matematika Kelas IX (Edisi Revisi)*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.
- Barnett, Amanda. (2021). Solar System Exploration-Earth. [Online]. Diakses dari <https://solarsystem.nasa.gov/planets/earth/in-depth/>
- Bates Edu. [Online]. Diakses dari <https://www.bates.edu/gould-research-lab/research/>
- Bloemen, M. (2005). The Scale of Things – Nanometers and More-Office of Basic Energy Sciences, Office of Science, U.S. DOE Version 01-18-05, pmd. [Online]. Diakses dari <https://www.researchgate.net/profile/Maarten-Bloemen/publication/281278530/figure/fig1/AS:614372107907080@1523489133780/One-dimension-of-a-nanomaterial-should-be-in-the-1-100-nm-range-As-a-comparison-other.png>
- M Bar-On, Yinon dkk. (2020). SARS-CoV-2 (COVID-19) by the numbers. [Online]. Diakses dari <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7224694/>
- NIST. (2005). The Scale of Things – Nanometers and More-Office of Basic Energy Sciences, Office of Science, U.S. DOE Version 01-18-05, pmd. [Online]. Diakses dari <https://www.nist.gov/document/doe-scale-things-18-jan-05pdf>
- Pengembang KBBI Daring. (2016). KBBI Daring. Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. [Online]. Diakses dari <https://kbbi.kemdikbud.go.id/>
- Rusdyamin, A. (2017). Skripsi : Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Penemuan Terbimbing pada Pokok Bahasan Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar Kelas IX SMP/MTS [Online]. Makassar : Universitas Alauddin.

Diterbitkan oleh:  
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi  
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini,  
Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah  
Direktorat Sekolah Menengah Pertama