

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah : SMP Karya Pembangunan Ciparay  
Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas/Semester : IX (sembilan)/1 (satu)  
Materi Pokok : Perpangkatan dan Bentuk Akar  
Alokasi Waktu : 4 Pertemuan (18 JP)

### A. Kompetensi Inti

1	:	Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2	:	Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, santun, percaya diri, peduli, dan bertanggung jawab dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, dan kawasan regional.
3	:	Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis dan spesifik sederhana berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, dan budaya dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, dan kenegaraan terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4	:	Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, dan komunikatif, dalam ranah konkret dan ranah abstrak sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang teori.

### B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.1. Menjelaskan dan melakukan operasi bilangan berpangkat bilangan rasional dan bentuk akar, serta sifatsifatnya	3.1.1 Menjelaskan bentuk bilangan berpangkat 3.1.2 Menentukan sifat-sifat bilangan berpangkat 3.1.3 Menentukan hasil perkalian pada perpangkatan 3.1.4 Menentukan pembagian pada perpangkatan yang melibatkan bilangan berpangkat bulat 3.1.5 Menjelaskan bentuk bilangan pangkat nol, pangkat negatif dan bentuk akar 3.1.6 Menentukan bilangan bentuk baku ( notasi ilmiah )
4.1. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat operasi bilangan berpangkat bulat dan bentuk akar	4.1.1. Menyelesaikan permasalahan bilangan berpangkat bulat, perkalian dan pembagian, bilangan bentuk baku, dan bentuk akar 4.1.2 Menaksir besaran yang tidak diketahui menggunakan berbagai tehnik manipulasi aljabar dan aritmatik

### C. Tujuan Pembelajaran

#### Pertemuan 1

Setelah mengikuti serangkaian kegiatan pembelajaran peserta didik dapat :

1. Menjelaskan bentuk bilangan berpangkat
2. Menentukan sifat-sifat bilangan berpangkat

#### Pertemuan 2

Setelah mengikuti serangkaian kegiatan pembelajaran peserta didik dapat :

1. Menentukan hasil perkalian pada perpangkatan
2. Menentukan pembagian pada perpangkatan yang melibatkan bilangan berpangkat bulat

#### Pertemuan 3

Setelah mengikuti serangkaian kegiatan pembelajaran peserta didik dapat :

1. Menjelaskan bentuk bilangan pangkat nol, pangkat negatif dan bentuk akar
2. Menyelesaikan permasalahan bilangan berpangkat bulat, perkalian dan pembagian, bilangan bentuk baku, dan bentuk akar

#### Pertemuan 4

Setelah mengikuti serangkaian kegiatan pembelajaran peserta didik dapat :

1. Menentukan bilangan bentuk baku ( notasi ilmiah )
2. Menaksir besaran yang tidak diketahui menggunakan berbagai tehnik manipulasi aljabar dan aritmatik

Fokus Penguatan Karakter :

Religius, Nasionalis, dan Mandiri

### D. Materi Pembelajaran

#### 1. Materi Pembelajaran Reguler :

##### Pertemuan 1

1. Menjelaskan bentuk bilangan berpangkat

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

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_{\text{sebanyak } n}, \text{ dengan } n \text{ bilangan bulat positif}$$

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

##### Materi Esensi 1.1

##### Bilangan Berpangkat

Perpangkatan adalah perkalian berulang dari suatu bilangan yang sama. Bentuk umum dari perpangkatan adalah

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_{\text{sebanyak } n}, \text{ dengan } n \text{ bilangan bulat positif}$$

Contoh, perpangkatan 3 seperti di bawah ini:

$$3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^5$$

$3^5$  adalah perpangkatan 3.

3 disebut sebagai bilangan pokok (*basis*) sedangkan 5 sebagai pangkat (*eksponen*).

## 2. Menentukan sifat-sifat bilangan berpangkat

1. Nyatakan perpangkatan  $(-0,3)^2$  dan  $(0,3)^2$  dalam bentuk bilangan biasa.

$$\begin{aligned}(-0,3)^2 &= (-0,3) \times (-0,3) && \text{Tulis kembali dalam bentuk perkalian berulang} \\ &= 0,09 && \text{Sederhanakan}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(0,3)^2 &= (0,3) \times (0,3) && \text{Tulis kembali dalam bentuk perkalian berulang} \\ &= 0,09 && \text{Sederhanakan}\end{aligned}$$

2. Nyatakan perpangkatan  $(-0,3)^3$  dan  $(0,3)^3$  dalam bentuk bilangan biasa.

$$\begin{aligned}(-0,3)^3 &= (-0,3) \times (-0,3) \times (-0,3) && \text{Tulis dalam bentuk perkalian berulang} \\ &= -0,027 && \text{Sederhanakan}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(0,3)^3 &= (0,3) \times (0,3) \times (0,3) && \text{Tulis dalam bentuk perkalian berulang} \\ &= 0,027 && \text{Sederhanakan}\end{aligned}$$

3. Nyatakan perpangkatan  $(-2)^3$  dan  $(-2)^4$  dalam bentuk bilangan biasa.

$$\begin{aligned}(-2)^3 &= (-2) \times (-2) \times (-2) && \text{Tulis dalam bentuk perkalian berulang} \\ &= -8 && \text{Sederhanakan}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(-2)^4 &= (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) && \text{Tulis dalam bentuk perkalian berulang} \\ &= 16 && \text{Sederhanakan}\end{aligned}$$

## Pertemuan 2

1. Perkalian pada perpangkatan

### Materi Esensi 1.2

### Perkalian pada Perpangkatan

#### Hasil kali dari perpangkatan dengan basis yang sama

Sifat perkalian dalam perpangkatan:  $a^m \times a^n = a^{m+n}$

Contoh:  $3^2 \times 3^3 = 3^{2+3} = 3^5$

#### Hasil pemangkatan dari perpangkatan dengan basis yang sama

Sifat pemangkatan pada perpangkatan:  $(a^m)^n = a^{m \cdot n} = a^{mn}$

Contoh:  $(3^2)^3 = 3^{2 \cdot 3} = 3^6$

#### Hasil perpangkatan dari suatu perkalian bilangan

Sifat perpangkatan dari perkalian bilangan:  $(a \cdot b)^m = a^m \cdot b^m$

Contoh:  $(2 \cdot 3)^3 = 2^3 \cdot 3^3$

### Contoh 1

### Menyederhanakan Operasi Perkalian pada Perpangkatan

Sederhanakan operasi perkalian pada perpangkatan berikut ini.

a.  $4^3 \times 4^2 = 4^{3+2}$  Jumlahkan pangkatnya  
 $= 4^5$  Sederhanakan

b.  $(-4)^2 \times (-4)^3 = (-4)^2 \times (-4)^3$  Samakan bentuk basis menjadi  $(-4)$   
 $= (-4)^{2+3}$  Jumlahkan pangkat dari basis  $(-4)$   
 $= (-4)^5$  Sederhanakan

c.  $m^3 \times m^5 = m^{3+5}$  Jumlahkan pangkat dari basis  $m$   
 $= m^8$  Sederhanakan

## 2. Pembagian pada perpangkatan

### Materi Esensi 1.3

#### Pembagian pada Perpangkatan

Hasil bagi dari perpangkatan dengan basis yang sama

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

Contoh:

$$\frac{3^6}{3^4} = 3^{6-4} = 3^2$$

Perpangkatan pada pecahan

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

Contoh:

$$\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2^3}{3^3}$$

### Contoh 1

#### Pembagian pada Perpangkatan

- $\frac{4^3}{4^2} = 4^{3-2}$   
 $= 4$   
Kurangkan pangkat basis 4  
Sederhanakan
- $\frac{(-4)^7}{(-4)^2} = (-4)^{7-2}$   
 $= (-4)^5$   
Kurangkan pangkat basis (-4)  
Sederhanakan
- $\frac{x^5}{x^2} = x^{5-2}$   
 $= x^3$   
Kurangkan pangkat basis x  
Sederhanakan

## Pertemuan 3

Pangkat nol, pangkat negatif dan bentuk akar

### Materi Esensi 1.4

#### Pangkat Nol, Pangkat Negatif, dan Bentuk Akar

##### PANGKAT NOL

Untuk setiap  $a$  bilangan real tak nol,  $a^0$  bernilai 1

Secara aljabar dapat ditulis kembali sebagai berikut:

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

##### PANGKAT NEGATIF

Untuk setiap  $a$  bilangan real tak nol dan  $n$  bilangan bulat, berlaku:

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} \text{ untuk } a \neq 0, a \text{ bilangan real dan } n \text{ bilangan bulat}$$

## BENTUK AKAR

$\sqrt{a}$  dibaca "akar kuadrat dari  $a$ "

Jika  $a$  tidak negatif,  $\sqrt{a}$  adalah bilangan tidak negatif di mana  $(\sqrt{a})^2 = a$

$\sqrt[n]{a}$  dibaca "akar pangkat  $n$  dari  $a$ "

1. Jika  $a$  tidak negatif, maka  $\sqrt[n]{a} = b$  jika hanya jika  $b^n = a$  dan  $b$  tidak negatif.
2. Jika  $a$  negatif dan  $n$  ganjil, maka  $\sqrt[n]{a} = b$  jika hanya jika  $b^n = a$ .

Menyederhanakan perkalian bentuk akar

Jika  $a$  dan  $b$  bilangan positif, maka berlaku

1.  $b\sqrt{a} + c\sqrt{a} = (b+c)\sqrt{a}$
2.  $b\sqrt{a} - c\sqrt{a} = (b-c)\sqrt{a}$
3.  $\sqrt{ab} = \sqrt{a \times b} = \sqrt{a} \times \sqrt{b}$

Jika  $a$  dan  $b$  bilangan positif, dan  $b \neq 0$ , maka jika  $a$  dan  $b$  bilangan positif, maka

berlaku  $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$ .

## Pertemuan 4

Notasi Ilmiah ( bentuk baku )

### Materi Esensi 1.5

### Notasi Ilmiah

Notasi ilmiah (bentuk baku) dari suatu bilangan positif dituliskan dalam bentuk

$a \times 10^n$  dengan  $\dots 1 < a < 10 \dots$  dan  $n$  adalah bilangan bulat.

Misalkan notasi ilmiah untuk 2.300 adalah

nilai  $a$  lebih dari 1 dan kurang dari 10

$\rightarrow 2,3 \times 10^3 \leftarrow$

nilai  $n$  bilangan bulat

**Catatan:**

**Bilangan lebih atau sama dengan 10**

Gunakan pangkat positif ketika kamu memindahkan titik desimal ke kiri.

Contoh:

$$8.500.000 = 8,5 \times 1.000.000 = 8,5 \times 10^6$$

$$144.000.000 = 1,44 \times 100.000.000 = 1,44 \times 10^8$$

**Bilangan antara 0 dan 1**

Gunakan pangkat negatif ketika kamu memindahkan titik desimal ke kanan.

Contoh:

$$0,0000085 = 8,5 : 1.000.000 = 8,5 \times 10^{-6}$$

$$0,0000000144 = 1,44 : 100.000.000 = 1,44 \times 10^{-8}$$

## 2. Materi Pembelajaran Remedial:

Mengulang materi bilangan bentuk akar

## 3. Materi Pembelajaran Pengayaan:

Untuk pengayaan para siswa akan melakukan kegiatan penyelesaian soal-soal dengan dasar materi yang telah dipelajari ( Uji Kompetensi 1 halaman 58, buku siswa)

## E. Metode Pembelajaran

Pendekatan scientific, pendekatan kontekstual, pembelajaran kooperatif.

## F. Media/Alat dan Sumber Belajar

Media Pembelajaran :

1. Kalkulator
2. Power point
3. Kertas karton
4. Gunting
5. Penggaris

Sumber Belajar :

1. Subchan, Winarni, dkk. 2018 matematika SMP/MTs Kelas IX yang diterbitkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
2. Lembar Kerja Siswa buatan guru

## G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

### Pertemuan 1 ( 4 JP )

Tahap Pembelajaran	Uraian Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Guru memberi salam, menanyakan kabar siswa , mengajak siswa berdo'a, dan mengecek kehadiran siswa;</li><li>2. Guru mengkondisikan siswa dalam suasana kelas yang menyenangkan dengan memberi kuis tentang bilangan berpangkat untuk dikaitkan dengan perkalian pada perpangkatan;</li><li>3. <b>Apersepsi</b> ; Dengan tanya jawab guru mengingatkan kembali tentang perkalian bilangan. Contoh : <math>2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^{''''}</math></li><li>4. Menyampaikan <b>kompetensi</b> yang akan dicapai :</li><li>5. Menunjukkan <b>manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari</b>, contoh: perkembangan bakteri</li><li>6. Menyampaikan <b>garis besar cakupan materi</b> bilangan berpangkat</li><li>7. <b>Rencana kegiatan</b> yang akan dilakukan, meliputi: pengamatan, mengerjakan tugas secara berkelompok, mempresentasikan hasil kerja kelompok, pembahasan secara klasikal</li><li>8. Menyampaikan <b>lingkup dan teknik penilaian</b> yang akan digunakan mencakup observasi sikap, tes tertulis, dan praktek keterampilan</li></ol>	10 menit
Kegiatan Inti	<p><b>Mengamati</b></p> <p>Siswa mengamati gambar tata surya, siswa menuliskah hasil pengamatan yaitu menulis jarak planet yupiter terhadap matahari</p> <p>Siswa mengamati tayangan vidio tentang proses pembelahan sel</p> <p>Siswa mencatat hasil pengamatan</p>	130 menit

Tahap Pembelajaran	Uraian Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p><b>Menanya</b></p> <p>Dari hasil pengamatan siswa</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diharapkan bersemangat mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan “Bilangan berpangkat”,</li> <li>2. Apabila proses bertanya dari siswa kurang lancar, guru lontarkan pertanyaan penuntun/pancingan secara bertahap</li> </ol> <p>Contoh pertanyaan penuntun/pancingan</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Tahukah kamu berapakah jarak planet Jupiter ke matahari? Bagaimana kamu dapat menuliskan jarak tersebut dalam bentuk yang lebih sederhana bilangan berpangkat? <i>Siswa menjawab sesuai hipotesanya</i></li> <li>b. Setelah kamu mengamati pembelahan sel pada hewan bersel satu dalam tayangan vidio Bagaimanakah pola pembelahan yang terbentuk tiap satuan waktunya? Berapakah jumlah seluruh hewan tersebut pada satuan waktu tertentu? kamu menghitung jumlah seluruhnya setelah satu waktuan waktu? <i>Siswa menjawab sesuai hipotesanya ( hasil sementara)</i></li> </ol> <p><b>Mengumpulkan Informasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Secara kelompok siswa mengumpulkan data hasil guntingan kertas pada kegiatan 1.1(buku siswa)</li> <li>2. Siswa melengkapi tabel pada pada kegiatan 1.1</li> <li>3. Siswa melengkapi tabel hasil perpangkatan, dengan <b>tekun</b> pada kegiatan 1.2</li> <li>4. Siswa menyalin dan melengkapi tabel pemangkatan dengan tekun pada kegiatan 1.2</li> </ol> <p>Siswa mengamati dengan <b>teliti</b> contoh tabel hasil pemangkatan pada perkalian bilangan (Keg. 1.1)</p> <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>Lakukan kegiatan ini dengan langkah-langkah sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buatlah kelompok yang terdiri atas 5 siswa dan sediakan satu karton berwarna serta sebuah gunting kertas.</li> <li>2. Lipatlah kertas itu menjadi dua bagian sama besar (yaitu pada sumbu simetri lipatnya).</li> <li>3. Guntinglah kertas pada sumbu simetri lipatnya.</li> <li>4. Tumpuklah hasil guntingan kertas sehingga tepat menutupi satu dengan yang lain.</li> <li>5. Berikan kertas tersebut kepada siswa berikutnya, lalu lakukan Langkah 2 sampai 4 secara berulang sampai seluruh siswa di kelompokmu mendapat giliran.</li> </ol> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  <p><small>Sumber: Dokumen Kemdikbud</small>  <b>Gambar 1.1</b> Karton, gunting, dan kertas</p> </div>	

Tahap Pembelajaran	Uraian Kegiatan	Alokasi Waktu																												
	<p>Banyak kertas hasil guntingan pada tiap-tiap pengguntingan selanjutnya disebut dengan banyak kertas. Tuliskan banyak kertas pada tabel berikut:</p> <table border="1" data-bbox="506 358 1232 720"> <thead> <tr> <th>Pengguntingan ke-</th> <th>Banyak kertas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>...</td> </tr> </tbody> </table> <p>Setelah mengamati tabel di atas, lengkapi tabel di bawah ini.</p> <table border="1" data-bbox="506 779 1279 1116"> <thead> <tr> <th>Perpangkatan</th> <th>Bentuk Perkalian</th> <th>Nilai</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>2^4</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>3^3</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>6^5</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>7^4</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>10^7</math></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Menalar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Secara berkelompok siswa menyelesaikan LK</li> <li>Siswa menyimpulkan masalah yang ada di LK dan mencocokkan dengan hipotesis yang sudah dibuat</li> </ol> <p><b>Mengomunikasikan</b></p> <p>Siswa mengkomunikasikan hasil kerjanya dengan cara menulis di buku tugas dan ditukar dengan kelompok lain</p>	Pengguntingan ke-	Banyak kertas	1	2	2	...	3	...	4	...	Perpangkatan	Bentuk Perkalian	Nilai	$2^4$			$3^3$			$6^5$			$7^4$			$10^7$			
Pengguntingan ke-	Banyak kertas																													
1	2																													
2	...																													
3	...																													
4	...																													
Perpangkatan	Bentuk Perkalian	Nilai																												
$2^4$																														
$3^3$																														
$6^5$																														
$7^4$																														
$10^7$																														
Kegiatan Penutup	<ol style="list-style-type: none"> <li>Siswa bersama-sama dengan guru <b>merangkum isi</b> pembelajaran tentang perpangkatan bilangan bulat;</li> <li>Guru memberikan <b>umpan balik</b> terhadap proses dan hasil pembelajaran;</li> <li>Guru melakukan penilaian berbentuk kuis tertulis (<b>terlampir</b>);</li> <li>Guru melakukan tindak lanjut dengan <b>memberikan tugas</b> individu (dari buku siswa halaman 10)</li> <li>Guru <b>menginformasikan secara garis besar isi kegiatan pada pertemuan berikutnya</b> yakni tentang Perkalian pada Perpangkatan</li> </ol>	20 menit																												

**Pertemuan 2 (5 JP)**

Tahap Pembelajaran	Uraian kegiatan	Alokasi Waktu																											
Kegiatan Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyapa siswa dengan mengucapkan salam, menanyakan kabar siswa, mengajak siswa berdo'a, dan mengecek kehadiran siswa;</li> <li>2. Guru mengajukan pertanyaan tentang bilangan berpangkat untuk dikaitkan dengan perkalian pada perpangkatan;</li> <li>3. Guru menyampaikan kompetensi yang akan dicapai dan menunjukkan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari;</li> <li>4. Guru menyampaikan garis besar cakupan materi perkalian pada perpangkatan dan menjelaskan kegiatan yang akan dilakukan, meliputi: pengamatan, mengerjakan tugas secara berkelompok, mempresentasikan hasil kerja kelompok, pembahasan secara klasikal</li> <li>5. Guru menyampaikan lingkup dan teknik penilaian yang akan digunakan mencakup observasi sikap, tes tertulis, dan praktek keterampilan</li> </ol>	20 menit																											
Kegiatan Inti	<p><b>Mengamati</b></p> <p><b>Tabel 1.1</b></p> <p>Amatilah tabel di bawah ini. Hasil operasi perkalian pada perpangkatan selanjutnya ditulis dalam perpangkatan.</p> <table border="1" data-bbox="464 1248 1281 1522"> <thead> <tr> <th>Operasi Perkalian pada Perpangkatan</th> <th>Operasi Perkalian</th> <th>Perpangkatan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>3^2 \times 3^3</math></td> <td><math>3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3</math></td> <td><math>3^5</math></td> </tr> <tr> <td><math>(-3)^2 \times (-3)^3</math></td> <td><math>(-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3)</math></td> <td><math>(-3)^5</math></td> </tr> <tr> <td><math>y^5 \times y^2</math></td> <td><math>y \times y \times y \times y \times y \times y \times y</math></td> <td><math>y^7</math></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Tabel 1.2</b></p> <p><b>Memangkatkan suatu perpangkatan</b></p> <table border="1" data-bbox="464 1652 1281 2212"> <thead> <tr> <th>Pemangkatan Suatu perpangkatan</th> <th>Bentuk perkalian berulang</th> <th>Perpangkatan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>(4^2)^3</math></td> <td><math>4^2 \times 4^2 \times 4^2 = (4 \times 4) \times (4 \times 4) \times (4 \times 4)</math> <math>4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4</math></td> <td><math>4^6</math></td> </tr> <tr> <td><math>(4^3)^2</math></td> <td><math>4^3 \times 4^3 = (4 \times 4 \times 4) \times (4 \times 4 \times 4)</math> <math>4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4</math></td> <td><math>4^6</math></td> </tr> <tr> <td><math>(a^4)^2</math></td> <td><math>a^4 \times a^4 = (a \times a \times a \times a) \times (a \times a \times a \times a)</math> <math>a \times a \times a \times a \times a \times a \times a \times a</math></td> <td><math>a^8</math></td> </tr> <tr> <td><math>(a^2)^4</math></td> <td><math>a^4 \times a^4 = (a \times a) \times (a \times a) \times (a \times a) \times (a \times a)</math> <math>a \times a \times a \times a \times a \times a \times a \times a</math></td> <td><math>a^8</math></td> </tr> </tbody> </table>	Operasi Perkalian pada Perpangkatan	Operasi Perkalian	Perpangkatan	$3^2 \times 3^3$	$3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$	$3^5$	$(-3)^2 \times (-3)^3$	$(-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3)$	$(-3)^5$	$y^5 \times y^2$	$y \times y \times y \times y \times y \times y \times y$	$y^7$	Pemangkatan Suatu perpangkatan	Bentuk perkalian berulang	Perpangkatan	$(4^2)^3$	$4^2 \times 4^2 \times 4^2 = (4 \times 4) \times (4 \times 4) \times (4 \times 4)$ $4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4$	$4^6$	$(4^3)^2$	$4^3 \times 4^3 = (4 \times 4 \times 4) \times (4 \times 4 \times 4)$ $4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4$	$4^6$	$(a^4)^2$	$a^4 \times a^4 = (a \times a \times a \times a) \times (a \times a \times a \times a)$ $a \times a \times a \times a \times a \times a \times a \times a$	$a^8$	$(a^2)^4$	$a^4 \times a^4 = (a \times a) \times (a \times a) \times (a \times a) \times (a \times a)$ $a \times a \times a \times a \times a \times a \times a \times a$	$a^8$	160 menit
Operasi Perkalian pada Perpangkatan	Operasi Perkalian	Perpangkatan																											
$3^2 \times 3^3$	$3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$	$3^5$																											
$(-3)^2 \times (-3)^3$	$(-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3)$	$(-3)^5$																											
$y^5 \times y^2$	$y \times y \times y \times y \times y \times y \times y$	$y^7$																											
Pemangkatan Suatu perpangkatan	Bentuk perkalian berulang	Perpangkatan																											
$(4^2)^3$	$4^2 \times 4^2 \times 4^2 = (4 \times 4) \times (4 \times 4) \times (4 \times 4)$ $4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4$	$4^6$																											
$(4^3)^2$	$4^3 \times 4^3 = (4 \times 4 \times 4) \times (4 \times 4 \times 4)$ $4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4$	$4^6$																											
$(a^4)^2$	$a^4 \times a^4 = (a \times a \times a \times a) \times (a \times a \times a \times a)$ $a \times a \times a \times a \times a \times a \times a \times a$	$a^8$																											
$(a^2)^4$	$a^4 \times a^4 = (a \times a) \times (a \times a) \times (a \times a) \times (a \times a)$ $a \times a \times a \times a \times a \times a \times a \times a$	$a^8$																											

Tahap Pembelajaran	Uraian kegiatan	Alokasi Waktu
--------------------	-----------------	---------------

**Tabel 1.3**

Pembagian Bentuk Perpangkatan	Pengulangan Bentuk Perkalian	Bentuk Perpangkatan
$\frac{3^9}{3^4}$	$\frac{3 \times 3 \times 3}{3 \times 3 \times 3 \times 3}$	$3^5$
$\frac{(-2)^6}{(-2)^3}$	$\frac{(-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2)}{(-2) \times (-2) \times (-2)}$	$(-2)^3$
$\frac{6^8}{6^4}$	$\frac{6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6}{6 \times 6 \times 6 \times 6}$	$6^4$

**Menanya**

- Setelah mengamati tabel 1.1 diatas  
Apakah operasi perkalian pada perpangkatan berlaku untuk operasi perkalian pada perpangkatan dengan basis yang berbeda ?  
sebagai contoh  $5^2 \times 2^5$
- Setelah mengamati tabel 1.2 diatas  
Buatlah pertanyaan yang berhubungan dengan “memangkatkan suatu perpangkatan”
- Setelah mengamati tabel 1.3 diatas  
Buatlah pertanyaan yang berkaitan dengan “pembagian pada perpangkatan “

**Mengumpulkan informasi**

**Tabel 2.1.**

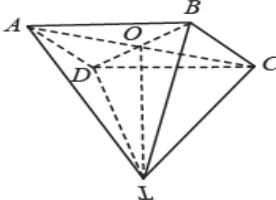
Lengkapilah tabel di bawah ini.

Operasi Perkalian pada Perpangkatan	Operasi Perkalian	Perpangkatan
$6^3 \times 6^2$		
$4,2^2 \times 4,2^3$		
$7^4 \times 7^4$		
$\left(\frac{1}{3}\right)^2 \times \left(\frac{1}{3}\right)^5$		
$\left(-\frac{1}{3}\right)^3 \times \left(-\frac{1}{3}\right)^4$		
$5^3 \times 5^3$		

Setelah melengkapi tabel di atas, informasi apakah yang kamu dapatkan mengenai operasi perkalian pada perpangkatan?

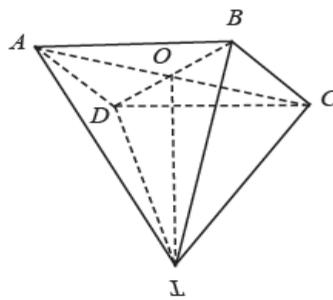
Sederhanakan operasi perkalian pada perpangkatan dengan **basis** a berikut ini !  $a^m \times a^n = a^{\dots}$

Bagaimana cara untuk mendapatkan hasil operasi perkalian pada perpangkatan dengan basis yang sama .....

Tahap Pembelajaran	Uraian kegiatan	Alokasi Waktu																								
	<p>Tabel 2.2</p> <p>Setelah mengamati tabel di atas, salin dan lengkapi tabel di bawah ini.</p> <table border="1" data-bbox="467 356 1250 797"> <thead> <tr> <th>Pemangkatan Suatu Perpangkatan</th> <th>Bentuk Perkalian Berulang</th> <th>Perpangkatan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>(7^4)^3</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>(7^3)^4</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>(t^3)^2</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>(t^2)^4</math></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Setelah mengisi tabel bagaimana bentuk pemangkatan suatu perpangkatan menjadi perpangkatan  <math>(a^m)^n = \dots\dots\dots</math></p> <p>Setelah mengamati tabel diatas lengkapi tabel dibawah ini</p> <p>Tabel 2.3</p> <table border="1" data-bbox="467 1091 1255 1350"> <thead> <tr> <th>Pembagian pada Perpangkatan</th> <th>Bentuk Perkalian Berulang</th> <th>Perpangkatan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\frac{(-2,5)^4}{(-2,5)^2}</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\frac{10^9}{10^3}</math></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Dari hasil tabel diatas secara umum bentuk <math>\frac{a^m}{a^n} = a^{\dots\dots\dots}</math></p> <p>Siswa mengamati dengan <b>teliti</b> contoh tabel operasi pembagian pada perpangkatan, operasi pembagian, dan perpangkatan</p> <p>Diberikan contoh gambar limas yang akan dibandingkan Volumennya.</p> <p>limas kecil <math>s = 3, h = 9</math></p> 	Pemangkatan Suatu Perpangkatan	Bentuk Perkalian Berulang	Perpangkatan	$(7^4)^3$			$(7^3)^4$			$(t^3)^2$			$(t^2)^4$			Pembagian pada Perpangkatan	Bentuk Perkalian Berulang	Perpangkatan	$\frac{(-2,5)^4}{(-2,5)^2}$			$\frac{10^9}{10^3}$			
Pemangkatan Suatu Perpangkatan	Bentuk Perkalian Berulang	Perpangkatan																								
$(7^4)^3$																										
$(7^3)^4$																										
$(t^3)^2$																										
$(t^2)^4$																										
Pembagian pada Perpangkatan	Bentuk Perkalian Berulang	Perpangkatan																								
$\frac{(-2,5)^4}{(-2,5)^2}$																										
$\frac{10^9}{10^3}$																										

Tahap Pembelajaran	Uraian kegiatan	Alokasi Waktu
--------------------	-----------------	---------------

limas besar  $s = 3^2, h = 18$



Siswa mengamati dengan **teliti** gambar limas (Tabel 2.4)

Diberikan contoh tabel perbandingan volume Limas

Tabel 2.4

	Volume limas kecil	Volume limas besar	$\frac{\text{Volume limas besar}}{\text{Volume limas kecil}}$
a.	$\frac{1}{3} \times 3^2 \times 9$	$\frac{1}{3} (3^2)^2 \times 18$	$\frac{(3^2)^2 \times 2 \times 3^2}{3^2 \times 3^2} = 2 \times 3^2$

Siswa mengamati dengan **teliti** contoh tabel membandingkan volume limas kecil dengan volume limas besar dalam bentuk hasil bagi bilangan berpangkat

Siswa mengamati dengan **teliti** contoh pembagian pada perpangkatan

Siswa mengamati dengan **teliti** contoh menyederhanakan operasi pada perpangkatan (Keg. 1.9)

**Menalar**

**Lengkapilah tabel di bawah ini**

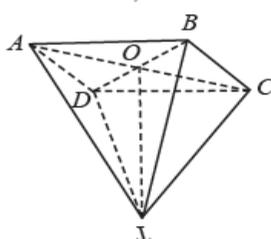
Tabel 3.1

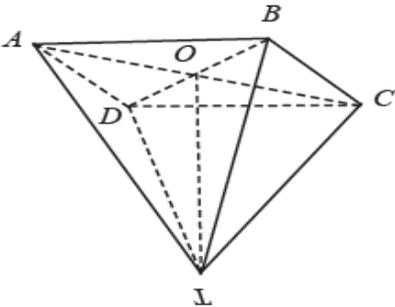
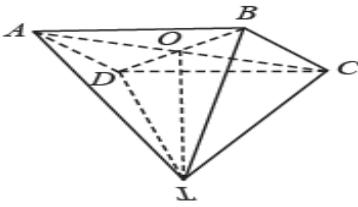
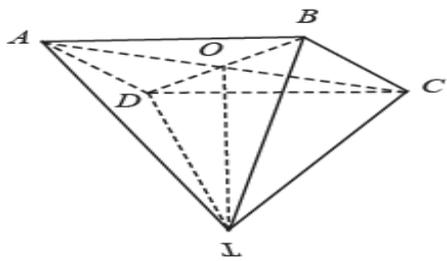
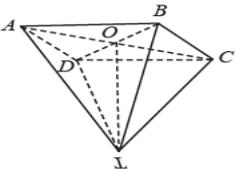
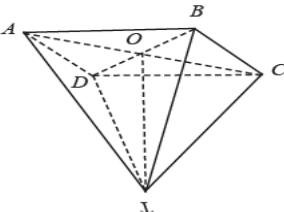
Pembagian pada Perpangkatan	Bentuk Perkalian Berulang	Perpangkatan
$\frac{4 \cdot 2^{10}}{4 \cdot 2^5}$		
$\frac{(-7)^7}{(-7)^5}$		
$\frac{2^7}{2^1}$		

Siswa melengkapi tabel pembagian perpangkatan dengan **tekun**

Setelah mengamati perbandingan volume limas kecil dan limas besar selesaikanlah perbandingan limas berikut.

b. limas kecil  $s = 4, h = 8$



Tahap Pembelajaran	Uraian kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>limas besar <math>s = 4^2, h = 12</math></p>  <p style="text-align: center;">~</p> <p>c. limas kecil <math>s = 2, h = 5</math></p>  <p>limas besar <math>s = 2^3, h = 5^3</math></p>  <hr style="border: 1px solid blue;"/> <p>d. limas kecil <math>s = 10, h = 15</math></p>  <p>limas besar <math>s = 10^2, h = 200</math></p> 	

Tahap Pembelajaran	Uraian kegiatan	Alokasi Waktu																
	<table border="1" data-bbox="477 289 1273 847"> <thead> <tr> <th></th> <th>Volume limas kecil</th> <th>Volume limas besar</th> <th><math>\frac{\text{Volume limas besar}}{\text{Volume limas kecil}}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>b.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>c.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>d.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Dengan tekun siswa berdiskusi tentang hasil yang diperoleh dari tabel kegiatan diatas</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p><b>Beberapa kelompok</b></p> <p>Menjelaskan cara mendapatkan hasil operasi pembagian pada perpangkatan dengan basis yang sama</p> <p>Menjelaskan tentang hasil pembagian perpangkatan</p> <p>Menjelaskan cara mendapatkan hasil pada pembagian pada perpangkatan</p> <p>Menentukan perbandingan volume limas kecil dengan limas besar dalam bentuk pembagian pada perpangkatan</p>		Volume limas kecil	Volume limas besar	$\frac{\text{Volume limas besar}}{\text{Volume limas kecil}}$	b.				c.				d.				
	Volume limas kecil	Volume limas besar	$\frac{\text{Volume limas besar}}{\text{Volume limas kecil}}$															
b.																		
c.																		
d.																		
Kegiatan Penutup	<ol style="list-style-type: none"> <li>Siswa bersama-sama dengan guru merangkum isi pembelajaran tentang perkalian pada perpangkatan, pembagian perpangkatan, pemangkatan perpangkatan sifat operasi perkalian pada perpangkatan dengan basis <math>a</math> yaitu <math>a^m \times a^n = a^{m+n}</math> sifat operasi pembagian pada perpangkatan dengan basis <math>a</math> yaitu <math>a^m : a^n = a^{m-n}</math> sifat pemangkatan suatu perpangkatan basis <math>a</math> yaitu <math>(a^m)^n = a^{mxn}</math></li> <li>Guru memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran;</li> <li>Guru melakukan penilaian berbentuk tes tertulis;</li> <li>Guru melakukan tindak lanjut dengan memberikan tugas individu</li> <li>Melalui tanya jawab, siswa melakukan refleksi;</li> <li>Guru menginformasikan secara garis besar isi kegiatan pada pertemuan berikutnya yakni tentang <b>Pangkat nol, pangkat negatif dan bentuk akar</b></li> </ol>	20 menit																

**Pertemuan 3 ( 5 JP )**

Tahap Pembelajaran	Uraian kegiatan	Alokasi Waktu												
Kegiatan Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyapa siswa dengan mengucapkan salam, menanyakan kabar siswa, mengajak siswa berdo'a, dan mengecek kehadiran siswa;</li> <li>2. Guru mengajukan pertanyaan tentang bilangan berpangkat positif untuk dikaitkan dengan Pangkat nol, pangkat negatif dan bentuk akar;</li> <li>3. Guru menyampaikan kompetensi yang akan dicapai dan menunjukkan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari;</li> <li>4. Guru menyampaikan garis besar cakupan materi Pangkat nol, pangkat negatif dan bentuk akar dan menjelaskan kegiatan yang akan dilakukan, meliputi: pengamatan, mengerjakan tugas secara berkelompok, mempresentasikan hasil kerja kelompok, pembahasan secara klasikal</li> <li>5. Guru menyampaikan lingkup dan teknik penilaian yang akan digunakan mencakup observasi sikap, tes tertulis, dan praktek keterampilan</li> </ol>	20 menit												
Kegiatan Inti	<p><b>Mengamati</b></p> <p><b>Amati pangkat pada bentuk notasi !</b></p> <p>Perhatikan notasi berikut ini.</p> $5.749 = 5.000 + 700 + 40 + 9$ $= 5 \times 1.000 + 7 \times 100 + 4 \times 10 + 9 \times 1$ <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px; margin: 10px 0;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;">ribuan</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;">ratusan</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;">puluhan</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;">satuan</div> </div> $5.749 = 5 \times 10^3 + 7 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 9 \times 10^0$ <p><b>Tabel 1.1</b></p> <p>Coba amati pola dan operasi perpangkatan berikut. Lakukan bersama temanmu dan diskusikan.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #0056b3; color: white;"> <th>Bilangan</th> <th>Gunakan Sifat Pembagian Perpangkatan</th> <th>Kesimpulan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\frac{1}{2} = \frac{1}{2^1}</math></td> <td><math>\frac{1}{2} = 1 : 2 = 2^0 : 2^1 = 2^{0-1} = 2^{-1}</math></td> <td><math>\frac{1}{2^1} = 2^{-1}</math></td> </tr> <tr> <td><math>\frac{1}{4} = \frac{1}{2^2}</math></td> <td><math>\frac{1}{2^2} = 1 : 2^2 = 2^0 : 2^2 = 2^{0-2} = 2^{-2}</math></td> <td><math>\frac{1}{2^2} = 2^{-2}</math></td> </tr> <tr> <td><math>\frac{1}{8} = \frac{1}{2^3}</math></td> <td><math>\frac{1}{2^3} = 1 : 2^3 = 2^0 : 2^3 = 2^{0-3} = 2^{-3}</math></td> <td><math>\frac{1}{2^3} = 2^{-3}</math></td> </tr> </tbody> </table>	Bilangan	Gunakan Sifat Pembagian Perpangkatan	Kesimpulan	$\frac{1}{2} = \frac{1}{2^1}$	$\frac{1}{2} = 1 : 2 = 2^0 : 2^1 = 2^{0-1} = 2^{-1}$	$\frac{1}{2^1} = 2^{-1}$	$\frac{1}{4} = \frac{1}{2^2}$	$\frac{1}{2^2} = 1 : 2^2 = 2^0 : 2^2 = 2^{0-2} = 2^{-2}$	$\frac{1}{2^2} = 2^{-2}$	$\frac{1}{8} = \frac{1}{2^3}$	$\frac{1}{2^3} = 1 : 2^3 = 2^0 : 2^3 = 2^{0-3} = 2^{-3}$	$\frac{1}{2^3} = 2^{-3}$	160 menit
Bilangan	Gunakan Sifat Pembagian Perpangkatan	Kesimpulan												
$\frac{1}{2} = \frac{1}{2^1}$	$\frac{1}{2} = 1 : 2 = 2^0 : 2^1 = 2^{0-1} = 2^{-1}$	$\frac{1}{2^1} = 2^{-1}$												
$\frac{1}{4} = \frac{1}{2^2}$	$\frac{1}{2^2} = 1 : 2^2 = 2^0 : 2^2 = 2^{0-2} = 2^{-2}$	$\frac{1}{2^2} = 2^{-2}$												
$\frac{1}{8} = \frac{1}{2^3}$	$\frac{1}{2^3} = 1 : 2^3 = 2^0 : 2^3 = 2^{0-3} = 2^{-3}$	$\frac{1}{2^3} = 2^{-3}$												

Tahap Pembelajaran	Uraian kegiatan	Alokasi Waktu																		
	<p><b>Amati permasalahan 1</b></p> <p><b>1. Mendapatkan akar kuadrat dari suatu bilangan</b></p> <p>Aira mempunyai selembar kain berbentuk persegi dengan luas <math>14.400 \text{ cm}^2</math> untuk membuat taplak meja. Untuk mempercantik taplak, Aira akan menambahkan renda di sekeliling taplak. Berapa meter panjang minimal renda yang diperlukan?</p> <p>Untuk membantu Aira, kita harus mengetahui panjang sisi persegi agar kita dapat menghitung keliling taplak meja tersebut.</p> <p>Misal panjang sisi kain adalah <math>a</math> cm, maka luas kain tersebut adalah</p> $a \times a = a^2 = 14.400$ <p>sehingga,</p> $a = \sqrt{14.400} \quad \sqrt{14.400} \text{ dibaca "akar kuadrat dari 14.400"}$ $a = 120 \quad \text{diskusikan bagaimana mendapatkannya?}$ <p><math>a = 120</math> karena <math>120 \times 120 = 14.400</math> atau <math>120^2 = 14.400</math>.</p> <p>Dengan demikian Aira harus menyediakan renda dengan panjang</p> $4 \times a = 4 \times 120 = 480.$ <p>Jadi, panjang minimal renda yang diperlukan adalah 480 cm atau 4,8 m.</p> <p><b>Menanya</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Setelah mengamati pangkat pada bentuk notasi di atas Buatlah pertanyaan yang berhubungan dengan, "pangkat nol"</li> <li>Setelah mengamati tabel 1.1 di atas Buatlah pertanyaan yang berhubungan dengan "pangkat negatif"</li> <li>Setelah mengamati permasalahan 1 di atas Buatlah pertanyaan yang berkaitan dengan "Bentuk akar"</li> </ol> <p><b>Mengumpulkan informasi</b></p> <p><b>Tabel 3.1</b></p> <p>Salin dan lengkapi tabel di bawah ini</p> <p>Lakukan bersama temanmu dan diskusikan.</p> <table border="1" data-bbox="456 1485 1271 2095"> <thead> <tr> <th data-bbox="456 1485 685 1597">Gunakan Sifat Operasi Pembagian pada Perpangkatan</th> <th data-bbox="685 1485 1117 1597">Hitung Hasil Operasinya</th> <th data-bbox="1117 1485 1271 1597">Kesimpulan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="456 1597 685 1697"><math>\frac{2^5}{2^5} = 2^{5-5} = 2^0</math></td> <td data-bbox="685 1597 1117 1697"><math>\frac{2^5}{2^5} = \frac{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2} = \frac{32}{32} = 1</math></td> <td data-bbox="1117 1597 1271 1697"><math>2^0 = 1</math></td> </tr> <tr> <td data-bbox="456 1697 685 1796"><math>\frac{4^4}{4^4} =</math></td> <td data-bbox="685 1697 1117 1796"></td> <td data-bbox="1117 1697 1271 1796"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="456 1796 685 1896"><math>\frac{5^3}{5^3} =</math></td> <td data-bbox="685 1796 1117 1896"></td> <td data-bbox="1117 1796 1271 1896"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="456 1896 685 1996"><math>\frac{(-3)^2}{(-3)^2} =</math></td> <td data-bbox="685 1896 1117 1996"></td> <td data-bbox="1117 1896 1271 1996"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="456 1996 685 2095"><math>\frac{(-2)^3}{(-2)^3} =</math></td> <td data-bbox="685 1996 1117 2095"></td> <td data-bbox="1117 1996 1271 2095"></td> </tr> </tbody> </table> <p>Periksalah setiap hasil pada kolom pertama dan kolom kedua.</p> <p>Simpulkan apa yang dapat diperoleh dari tabel diatas. Kemudian gunakan hasil diatas untuk mendefinisikan <math>a^0</math> untuk <math>a</math> bilangan tak nol.</p>	Gunakan Sifat Operasi Pembagian pada Perpangkatan	Hitung Hasil Operasinya	Kesimpulan	$\frac{2^5}{2^5} = 2^{5-5} = 2^0$	$\frac{2^5}{2^5} = \frac{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2} = \frac{32}{32} = 1$	$2^0 = 1$	$\frac{4^4}{4^4} =$			$\frac{5^3}{5^3} =$			$\frac{(-3)^2}{(-3)^2} =$			$\frac{(-2)^3}{(-2)^3} =$			
Gunakan Sifat Operasi Pembagian pada Perpangkatan	Hitung Hasil Operasinya	Kesimpulan																		
$\frac{2^5}{2^5} = 2^{5-5} = 2^0$	$\frac{2^5}{2^5} = \frac{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2} = \frac{32}{32} = 1$	$2^0 = 1$																		
$\frac{4^4}{4^4} =$																				
$\frac{5^3}{5^3} =$																				
$\frac{(-3)^2}{(-3)^2} =$																				
$\frac{(-2)^3}{(-2)^3} =$																				

Tahap Pembelajaran	Uraian kegiatan	Alokasi Waktu														
	<p><b>Tabel 3.2</b></p> <p>Salin dan lengkapi tabel di bawah ini</p> <table border="1" data-bbox="472 351 1281 655"> <thead> <tr> <th data-bbox="472 351 680 401">Bilangan</th> <th data-bbox="680 351 1135 401">Gunakan Sifat Pembagian Perpangkatan</th> <th data-bbox="1135 351 1281 401">Kesimpulan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="472 401 680 483"><math>\frac{1}{32} = \frac{1}{2^5}</math></td> <td data-bbox="680 401 1135 483"></td> <td data-bbox="1135 401 1281 483"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="472 483 680 565"><math>\frac{1}{81} = \frac{1}{3^4}</math></td> <td data-bbox="680 483 1135 565"></td> <td data-bbox="1135 483 1281 565"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="472 565 680 655"><math>\frac{1}{216} = \frac{1}{6^3}</math></td> <td data-bbox="680 565 1135 655"></td> <td data-bbox="1135 565 1281 655"></td> </tr> </tbody> </table> <p>Periksalah setiap hasil pada kolom pertama dan kolom kedua. Simpulkan apa yang dapat diperoleh dari tabel diatas. Kemudian gunakan hasil diatas untuk mendefinisikan <math>a^n</math> untuk <math>a</math> bilangan real tak nol.</p> <p><b>Amati permasalahan berikut</b></p> <p><b>2. Mendapatkan Akar Pangkat <math>n</math> dari Suatu Bilangan</b></p> <p>Pada persoalan mencari rusuk suatu kubus bila volume diketahui, maka kita akan berhadapan dengan bentuk akar pangkat tiga. Misalkan diketahui volume suatu kubus adalah <math>64 \text{ cm}^3</math>, berapakah panjang rusuk kubus tersebut?</p> <div data-bbox="1036 986 1203 1166" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: right;"><small>Sumber: <a href="http://www.toyrus.com">www.toyrus.com</a></small>  <b>Gambar 1.13</b> Rubik ukuran <math>4 \times 4 \times 4</math></p> <p>Misal panjang rusuk tersebut adalah <math>k</math>, maka volume kubus adalah</p> $V = k^3 \Leftrightarrow 64 = k^3 \Leftrightarrow k = \sqrt[3]{64}$ <p>Bagaimana kita memperoleh <math>k</math> ?</p> <p>Ingat :</p> <table border="1" data-bbox="451 1510 1281 1709"> <tr> <td data-bbox="451 1510 643 1709">Akar Pangkat <math>n</math></td> <td data-bbox="643 1510 1281 1709"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jika <math>a</math> tidak negatif, maka <math>\sqrt[n]{a} = b</math> jika hanya jika <math>b^n = a</math> dan <math>b</math> tidak negatif.</li> <li>2. Jika <math>a</math> negatif dan <math>n</math> ganjil, maka <math>\sqrt[n]{a} = b</math> jika hanya jika <math>b^n = a</math>.</li> </ol> </td> </tr> </table>	Bilangan	Gunakan Sifat Pembagian Perpangkatan	Kesimpulan	$\frac{1}{32} = \frac{1}{2^5}$			$\frac{1}{81} = \frac{1}{3^4}$			$\frac{1}{216} = \frac{1}{6^3}$			Akar Pangkat $n$	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jika <math>a</math> tidak negatif, maka <math>\sqrt[n]{a} = b</math> jika hanya jika <math>b^n = a</math> dan <math>b</math> tidak negatif.</li> <li>2. Jika <math>a</math> negatif dan <math>n</math> ganjil, maka <math>\sqrt[n]{a} = b</math> jika hanya jika <math>b^n = a</math>.</li> </ol>	
Bilangan	Gunakan Sifat Pembagian Perpangkatan	Kesimpulan														
$\frac{1}{32} = \frac{1}{2^5}$																
$\frac{1}{81} = \frac{1}{3^4}$																
$\frac{1}{216} = \frac{1}{6^3}$																
Akar Pangkat $n$	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jika <math>a</math> tidak negatif, maka <math>\sqrt[n]{a} = b</math> jika hanya jika <math>b^n = a</math> dan <math>b</math> tidak negatif.</li> <li>2. Jika <math>a</math> negatif dan <math>n</math> ganjil, maka <math>\sqrt[n]{a} = b</math> jika hanya jika <math>b^n = a</math>.</li> </ol>															

Tahap Pembelajaran	Uraian kegiatan	Alokasi Waktu																														
	<p><b>Menalar</b></p> <p><b>Tabel 4.1</b></p> <p>Salin dan lengkapi tabel di bawah ini.</p> <table border="1" data-bbox="456 401 1268 879"> <thead> <tr> <th>Suatu Bilangan Dikalikan 1 Sama dengan Bilangan Itu Sendiri</th> <th>Gunakan Sifat Operasi Perkalian pada Perpangkatan</th> <th>Kesimpulan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>5^3 \times 1 = 5^3</math></td> <td><math>5^3 \times 5^0 = 5^3 \times 1 = 5^3</math></td> <td><math>5^0 = 1</math></td> </tr> <tr> <td><math>\dots \times 4^2 = 4^2</math></td> <td><math>4^0 \times 4^2 = \dots</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>(-2)^3 \times \dots = (-2)^3</math></td> <td><math>(-2)^3 \times (-2)^0 = \dots</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>(-3)^2 \times \dots = (-3)^2</math></td> <td><math>(-3)^2 \times (-3)^0 = \dots</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\dots \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2</math></td> <td><math>\left(\frac{1}{2}\right)^0 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \dots</math></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Setelah mengisi tabel 4.1, tuliskan definisi nilai <math>a</math> (pangkat) 0 untuk <math>a</math> bilangan tak nol.</p> <p>Untuk setiap <math>a</math> bilangan real tak nol, <math>a^0</math> bernilai ...</p> <p>Secara aljabar dapat ditulis kembali sebagai berikut :</p> <p><math>a^0 = \dots</math> untuk <math>a</math> bilangan real dan <math>a \neq 0</math>.</p> <p><b>Tabel 4.2</b></p> <p>Berdasarkan pengamatan dan diskusi di atas, lengkapilah tabel di bawah ini.</p> <table border="1" data-bbox="456 1253 1268 1602"> <thead> <tr> <th>Bilangan</th> <th>Gunakan Sifat Pembagian Perpangkatan</th> <th>Kesimpulan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\frac{1}{1.000} = \frac{1}{10^3}</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\frac{1}{10.000} = \frac{1}{10^4}</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\frac{1}{100.000} = \frac{1}{10^5}</math></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Setelah mengisi tabel 4.2, tuliskan definisi nilai <math>a^{-n}</math> untuk <math>a</math> bilangan real tak nol.</p> <p>Untuk setiap <math>a</math> bilangan real tak nol dan <math>n</math> bilangan bulat, berlaku :</p> $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ <p>untuk <math>a \neq 0</math>, <math>a</math> bilangan real dan <math>n</math> bilangan bulat.</p>	Suatu Bilangan Dikalikan 1 Sama dengan Bilangan Itu Sendiri	Gunakan Sifat Operasi Perkalian pada Perpangkatan	Kesimpulan	$5^3 \times 1 = 5^3$	$5^3 \times 5^0 = 5^3 \times 1 = 5^3$	$5^0 = 1$	$\dots \times 4^2 = 4^2$	$4^0 \times 4^2 = \dots$		$(-2)^3 \times \dots = (-2)^3$	$(-2)^3 \times (-2)^0 = \dots$		$(-3)^2 \times \dots = (-3)^2$	$(-3)^2 \times (-3)^0 = \dots$		$\dots \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2$	$\left(\frac{1}{2}\right)^0 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \dots$		Bilangan	Gunakan Sifat Pembagian Perpangkatan	Kesimpulan	$\frac{1}{1.000} = \frac{1}{10^3}$			$\frac{1}{10.000} = \frac{1}{10^4}$			$\frac{1}{100.000} = \frac{1}{10^5}$			
Suatu Bilangan Dikalikan 1 Sama dengan Bilangan Itu Sendiri	Gunakan Sifat Operasi Perkalian pada Perpangkatan	Kesimpulan																														
$5^3 \times 1 = 5^3$	$5^3 \times 5^0 = 5^3 \times 1 = 5^3$	$5^0 = 1$																														
$\dots \times 4^2 = 4^2$	$4^0 \times 4^2 = \dots$																															
$(-2)^3 \times \dots = (-2)^3$	$(-2)^3 \times (-2)^0 = \dots$																															
$(-3)^2 \times \dots = (-3)^2$	$(-3)^2 \times (-3)^0 = \dots$																															
$\dots \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2$	$\left(\frac{1}{2}\right)^0 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \dots$																															
Bilangan	Gunakan Sifat Pembagian Perpangkatan	Kesimpulan																														
$\frac{1}{1.000} = \frac{1}{10^3}$																																
$\frac{1}{10.000} = \frac{1}{10^4}$																																
$\frac{1}{100.000} = \frac{1}{10^5}$																																

Tahap Pembelajaran	Uraian kegiatan	Alokasi Waktu												
	<p><b>Tabel 4.3</b></p> <p>Amati dan lengkapi tabel berikut.</p> <table border="1" data-bbox="475 361 1256 859"> <thead> <tr> <th>Bentuk Akar</th> <th>Penyederhanaan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\sqrt{108}</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\sqrt{147}</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\sqrt{200}</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\sqrt{14.400}</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\sqrt{0,0576}</math></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Setelah mengisi tabel 4.3, dapat disimpulkan bahwa  Jika <math>a</math> dan <math>b</math> bilangan positif, maka berlaku</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>b\sqrt{a} + c\sqrt{a} = (b+c)\sqrt{a}</math></li> <li><math>b\sqrt{a} - c\sqrt{a} = (b-c)\sqrt{a}</math></li> <li><math>\sqrt{ab} = \sqrt{a \times b} = \sqrt{a} \times \sqrt{b}</math></li> </ol> <p>Jika <math>a</math> dan <math>b</math> bilangan positif, dan <math>b \neq 0</math>, maka jika <math>a</math> dan <math>b</math> bilangan positif, maka berlaku <math>\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}</math>.</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p><b>Beberapa kelompok</b></p> <p>Menjelaskan cara mendapatkan hasil pangkat nol, pangkat negatif, dan bentuk akar</p> <p>Menjelaskan tentang rumusan pangkat nol, pangkat negatif, dan bentuk akar</p> <p>Menjelaskan tentang cara merubah pangkat negatif ke pangkat positif dan sebaliknya</p> <p>Menjelaskan tentang cara menyederhanakan bentuk akar dan operasi penjumlahan dan pengurangan pada bentuk akar</p>	Bentuk Akar	Penyederhanaan	$\sqrt{108}$		$\sqrt{147}$		$\sqrt{200}$		$\sqrt{14.400}$		$\sqrt{0,0576}$		
Bentuk Akar	Penyederhanaan													
$\sqrt{108}$														
$\sqrt{147}$														
$\sqrt{200}$														
$\sqrt{14.400}$														
$\sqrt{0,0576}$														
Kegiatan Penutup	<p>1. Siswa bersama-sama dengan guru merangkum isi pembelajaran tentang pangkat nol, pangkat negatif, dan bentuk akar.</p> <p>sifat pada pangkat 0 dengan basis <math>a</math> yaitu</p> $a^0 = 1$ <p>sifat pada pangkat negatif dengan basis <math>a</math> yaitu</p> $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ <p>sifat pada bentuk akar yaitu</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>b\sqrt{a} + c\sqrt{a} = (b+c)\sqrt{a}</math></li> <li><math>b\sqrt{a} - c\sqrt{a} = (b-c)\sqrt{a}</math></li> <li><math>\sqrt{ab} = \sqrt{a \times b} = \sqrt{a} \times \sqrt{b}</math></li> </ol>	20 menit												

Tahap Pembelajaran	Uraian kegiatan	Alokasi Waktu
	2. Guru memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran; 3. Guru melakukan penilaian berbentuk tes tertulis; 4. Guru melakukan tindak lanjut dengan memberikan tugas individu 5. Melalui tanya jawab, siswa melakukan refleksi; 6. Guru menginformasikan secara garis besar isi kegiatan pada pertemuan berikutnya yakni tentang <b>Notasi Ilmiah (bentuk baku)</b>	

#### Pertemuan 4 ( 4 JP )

Tahap Pembelajaran	Uraian kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan	1. Guru memberi salam, menanyakan apa kabar, mengajak siswa berdo'a, dan mengecek kehadiran siswa; 2. Guru mengajukan pertanyaan tentang perkalian dan pembagian bilangan berpangkat untuk dikaitkan dengan notasi ilmiah; 3. Guru menyampaikan kompetensi yang akan dicapai dan menunjukkan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari; 4. Guru menyampaikan garis besar cakupan materi bilangan bentuk baku (notasi ilmiah) dan menjelaskan kegiatan yang akan dilakukan, meliputi: pengamatan, mengerjakan tugas secara berkelompok, mempresentasikan hasil kerja kelompok, pembahasan secara klasikal 5. Guru menyampaikan lingkup dan teknik penilaian yang akan digunakan mencakup observasi sikap, tes tertulis, dan praktek keterampilan	10 menit
Kegiatan Inti	<p><b>Mengamati</b>(<i>Stimulation</i>) (stimulasi/pemberian rangsangan)</p> <p>Siswa mengamati dengan <b>teliti</b> contoh tabel hasil pemangkatan pada perkalian bilangan (Keg. 1.11)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Dengan menggunakan kalkulator saintifik, kalikan dua bilangan besar. Sebagai contoh  <math>2.000.000.000 \times 3.000.000.000</math>            Berapa nilai yang muncul di layar kalkulator?</li> <li>Tentukan hasil perkalian <math>2.000.000.000</math> dengan <math>3.000.000.000</math> tanpa menggunakan kalkulator. Berapa hasilnya?</li> </ol> <div style="text-align: center;">  <p>Sumber: <a href="http://www.studentcalculators.co.uk">www.studentcalculators.co.uk</a>  <b>Gambar 1.11</b> Kalkulator</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>Apa yang dapat kamu simpulkan dari hasil 1 dan 2</li> </ol> <p><b>Menanya</b></p> <p>Setelah mengamati siswa bersemangat mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan bilangan bentuk baku (notasi ilmiah)</p>	130 menit

Tahap Pembelajaran	Uraian kegiatan	Alokasi Waktu
	<p><b>Mengumpulan Informasi</b></p> <p>a. Siswa mengumpulkan informasi untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang telah diajukan pada kegiatan sebelumnya dengan bimbingan guru.</p> <p>Dengan menggunakan kalkulator siswa mengalikan /membagi bilangan yang tersebut dibawah</p> <p>Tentukan nilai dari <math>0,2000 \times 0,2000 =</math>  <math>40.000.000 \times 100 =</math>  <math>50.000.000. \times 1000.000.000.=</math></p> <p>Tentukan nilai dari <math>0,2000 : 0,2000 =</math>  <math>40.000. : 100 .000.000.=</math>  <math>500 : 1000.000.000.=</math></p> <p>Dari hasil operasi diatas manakah jawaban manakah yang tidak termuat pada kalkulator</p> <p>b. Siswa dapat menentukan cara yang mudah dalam mengubah bilangan besar atau kecil ke dalam bilangan bentuk baku</p> <p>Sebuah bilangan dikatakan tertulis dalam bentuk notasi ilmiah (baku) ketika</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faktor pengali berada di antara <math>... \leq t \leq ...</math></li> <li>• Basis dari bentuk perpangkatan 10 memiliki pangkat ...</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Faktor pengali lebih besar dari 1 dan kurang dari 10 <math>\rightarrow 2,3 \times 10^3 \leftarrow</math> Pemangkatan 10 harus memiliki pangkat bilangan bulat</p> </div> <p><b>Bilangan lebih besar atau sama dengan 10</b> Gunakan sebuah pangkat positif ketika kamu memindahkan titik desimal kekiri.</p> <p><b>Bilangan antara 0 dan 1</b> Gunakan sebuah pangkat negatif ketika kamu memindahkan titik desimal kekanan.</p> <p>Nyatakan bentuk ilmiah berikut ini menjadi bentuk biasa.</p> <p>a. <math>2,16 \times 10^5 = 2,16 \times 100.000</math> Dapatkan hasil dari perpangkatan 5 dari bas  <math>= 216.000</math> Lakukan operasi perkalian dengan men  desimal sebanyak 5 tempat ke kanan</p> <p>b. <math>0,16 \times 10^{-3} = 0,16 \times 0,001</math> Dapatkan hasil dari perpangkatan (-3) dari b  <math>= 0,00016</math> Lakukan perkalian dengan memindahkar  sebanyak 3 tempat ke kiri</p>	

Tahap Pembelajaran	Uraian kegiatan	Alokasi Waktu
	<p><b>Menalar</b></p> <p>Tentukan jawaban kamu dalam bentuk baku. Beri penjelasan singkat bagaimana kamu mendapatkan jawaban tersebut.</p> <p>a. <math>10,5 \times 10^3</math>                                  d. <math>0,455 \times 10^{-6}</math></p> <p>b. <math>1,5 \times 10^{-5}</math>                                        e. <math>5 \times 10^{12}</math></p> <p>c. <math>7.125 \times 10^{-16}</math></p> <p>Tuliskan kembali dalam bentuk biasa</p> <p>a. <math>7 \times 10^3</math>    d. <math>9,95 \times 10^{15}</math></p> <p>b. <math>2,7 \times 10^{-12}</math>    e. <math>3,1 \times 10^3</math></p> <p>c. <math>3,25 \times 10^5</math></p> <p>Tuliskan dalam bentuk baku</p> <p>a. 0,00000056    d. 880</p> <p>b. 120.000.000.000                                      e. 0,000123</p> <p>c. 1.000.000.000.000.000</p> <p>Sederhanakan dan tuliskan jawabanmu dalam bentuk baku</p> <p>a. <math>(5 \times 10^2) \times (3 \times 10^2)</math></p> <p>b. <math>(7,2 \times 10^{-3}) \times (4 \times 10^5)</math></p> <p>c. <math>(5,25 \times 10^6) \times (10^{-12})</math></p> <p>Siswa menyimpulkan hasil dari perubahan bentuk bilangan besar atau kecil dalam bilangan bentuk baku.</p> <p><b>Mengomunikasikan</b></p> <p>a. Siswa menuliskan kesimpulan tentang perubahan bentuk bilangan besar atau kecil dalam bilangan bentuk baku.</p> <p>b. Siswa mempresentasikan hasil kerja kelompok dengan bimbingan guru.</p> <p>c. Siswa memberikan tanggapan hasil presentasi meliputi tanya jawab untuk menkonfirmasi, melengkapi informasi ataupun tanggapan lainnya.</p>	
<p>Kegiatan Penutup</p>	<p>1. Siswa bersama-sama dengan guru merangkum isi pembelajaran tentang perubahan bentuk bilangan besar atau kecil dalam bilangan bentuk baku.</p> <p><math>a \times 10^n</math>      dengan <math>0 \leq a \leq 10</math></p> <p><math>n \in \text{Bilangan bulat}</math></p> <p>2. Guru memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran;</p> <p>3. Guru melakukan penilaian berbentuk tes tertulis;</p> <p>4. Guru melakukan tindak lanjut dengan memberikan tugas individu</p> <p>5. Melalui tanya jawab, siswa melakukan refleksi;</p> <p>6. Guru menginformasikan secara garis besar isi kegiatan pada pertemuan berikutnya yakni pangkat bilangan pecahan.</p>	<p>20 menit</p>

## H. Penilaian Proses Dan Hasil Belajar

### 1) Teknik penilaian dan Bentuk Instrumen

ASPEK	INDIKATOR PENILAIAN	TEKNIK	BENTUK INSTRUMEN	WAKTU PENILAIAN
PENGETAHUAN	3.1.1. Menjelaskan bentuk bilangan berpangkat 3.1.2 Menentukan sifat-sifat bilangan berpangkat 3.1.3 Menentukan hasil perkalian pada perpangkatan 3.1.4 Menentukan pembagian pada perpangkatan yang melibatkan bilangan berpangkat bulat 3.1.5 Menjelaskan bentuk bilangan pangkat nol, pangkat negatif dan bentuk akar 3.1.6 Menentukan bilangan bentuk baku ( notasi ilmiah )	Ulangan Harian	Uraian	Kegiatan Ulangan Harian
KETERAMPILAN	4.1.1. Menyelesaikan permasalahan bilangan berpangkat bulat, perkalian dan pembagian, bilangan bentuk baku, dan bentuk akar 4.1.2 Menaksir besaran yang tidak diketahui menggunakan berbagai tehnik manipulasi aljabar dan aritmatik	Penilaian Kinerja	Rubrik penilaian Kinerja	Praktikum Bilangan Berpangkat
SIKAP	Menunjukkan perilaku yang diharapkan dalam aspek dari semua aspek sikap (missal jujur, disiplin, tanggung jawab, dll)	Observasi	Jurnal perkembangan sikap	Selama kegiatan pembelajaran

### 2) Pembelajaran Remedial

- a. Remedial teaching
- b. Belajar kelompok
- c. Tutor sebaya
- d. dll

### 3) Pembelajaran Pengayaan

Perluasan dan pendalaman materi bagi siswa yang sudah mencapai KBM

### 4) Contoh Instrumen dan Rubrik penilaian (terlampir)

Ciparay, Juli 2019

Mengetahui

Kepala SMP Karya Pembangunan Ciparay

Guru Mata Pelajaran

**Ade Supriatna, M.Pd**

**Mochamad Alfiannoor, S.Pd.**

NUPTK : 7342756658200033

Lampiran 1

**Instrumen Penilaian Kompetensi Pengetahuan**

No	Indikator	Soal	Jawaban	Skor
1.	3.1.1.Menjelaskan bentuk bilangan berpangkat	Tuliskan bentuk bilangan berpangkat dari perkalian bilangan dibawah a. $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ b. $-3 \times (-3) \times (-3) \times (-3) =$	a. $2^5$ b. $(-3)^4$	<b>10</b>
2.	3.1.2 Menentukan sifat-sifat bilangan berpangkat	Tentukan nilai dari bilangan berpangkat dibawah ini a. $3^2 = \dots\dots\dots$ b. $3^{-2} = \dots\dots\dots$ Sebutkan sifat-sifat bilangan berpangkat	a. 9 b. -9	<b>10</b>
3.	3.1.3 Menentukan hasil perkalian pada perpangkatan	Tentukan nilai dari a. $3^2 \times 3^2 \times 3^2 \times 3^2 =$ b. $3^{-2} \times 3^{-2} \times 3^{-2} \times 3^{-2} =$	$3^8 = 6561$ $3^{-8} = \frac{1}{6561}$	<b>20</b>
4.	3.1.4 Menentukan pembagian pada perpangkatan yang melibatkan bilangan berpangkat bulat	Tentukan nilai dari a. $3^6 : 3^2 = \dots\dots\dots$ a. $3^6 : 3^{-2} = \dots\dots\dots$	$3^{6-2} = 3^4 = 81$ $3^{6-(-2)} = 3^8 = 6561$	<b>20</b>
5.	3.1.5 Menjelaskan bentuk bilangan pangkat nol, pangkat negatif dan bentuk akar	Tentukan hasil operasi bilangan berpangkat berikut ini. a. $3^2 + 3^0$ b. $(-3)^{-4}$	$3^2 + 3^0 = 9 + 1 = 10$ $(-3)^{-4} = \frac{1}{(-3)^4} = \frac{1}{81}$	<b>30</b>
6.	3.1.6 Menentukan bilangan bentuk baku ( notasi ilmiah )	Massa Bumi adalah 5.972.190.000.000.000.000.000. Tuliskan dalam bentuk baku dalam dua tempat desimal	$5,97219 \times 10^{21}$ $= 5,97 \times 10^{21}$	<b>10</b>
Total Skor Max				<b>100</b>

Perhitungan nilai akhir dalam skala 0 – 100 , sebagai berikut :

$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Perolehan Skor}}{\text{Total Skor Max}} \times (100)$
---

## Lampiran 2

### SOAL UNTUK MENGUKUR KOMPETENSI PENGETAHUAN (PENILAIAN HARIAN)

#### PENILAIAN HARIAN

#### Perpangkatan dan Bentuk Akar

Nama :

Kelas :

- Sebuah bintang berjarak tiga tahun cahaya dari bumi. Jika satu tahun cahaya =  $9,46 \times 10^{12}$  km, jarak antara Bumi dan bintang tersebut...km
  - $9,46 \times 10^{36}$
  - $2,838 \times 10^{14}$
  - $2,838 \times 10^{13}$
  - $9,46 \times 10^{13}$
- Hasil dari  $6^{\frac{3}{2}} \times \sqrt{10}$  adalah ...
  - $12\sqrt{2}$
  - $12\sqrt{3}$
  - $12\sqrt{10}$
  - $12\sqrt{15}$
- Hasil dari  $9a^{-2}b^5c^{-7} : -a^{-5}b^3$  adalah ...
  - $-\frac{3c^7}{a^3b^2}$
  - $\frac{9c^7}{a^3b^2}$
  - $-\frac{3a^3b^2}{c^7}$
  - $\frac{3a^3b^2}{c^7}$
- Bentuk sederhana dari  $\left(\frac{p}{q}\right)^3 \cdot \left(\frac{q}{p}\right)^{-3}$  adalah...
  - $\left(\frac{p}{q}\right)^6$
  - $\left(\frac{p}{q}\right)^9$
  - 1
  - 0

5. Jika  $2^{3x+10} = \frac{1}{32}$ , nilai  $x$  yang memenuhi adalah
- 6
  - 5
  - 5
  - 6
6. Bentuk sederhana dari  $\sqrt{252}$  adalah....
- $7\sqrt{6}$
  - $6\sqrt{7}$
  - $6\sqrt{6}$
  - $5\sqrt{6}$
7. Hasil dari  $4^{\frac{3}{2}} \times \sqrt{12}$  adalah ...
- $16\sqrt{3}$
  - $36\sqrt{2}$
  - $12\sqrt{6}$
  - $12\sqrt{3}$
8. Hasil dari  $\sqrt{343} + \sqrt{252} + \sqrt{112}$  adalah...
- $12\sqrt{3}$
  - $7\sqrt{7}$
  - $7\sqrt{3}$
  - $17\sqrt{7}$
9. Bilangan  $\frac{2}{\sqrt{6}}$  dapat dirasionalkan penyebutnya menjadi....
- $\frac{1}{6}\sqrt{3}$
  - $\frac{1}{6}\sqrt{6}$
  - $\frac{1}{3}\sqrt{6}$
  - $\frac{2}{3}\sqrt{6}$
10. Bentuk sederhana dari  $\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{5} + \sqrt{2}}$  adalah....
- $\frac{5\sqrt{2}-2\sqrt{5}}{3}$
  - $\frac{5\sqrt{2}+2\sqrt{5}}{3}$
  - $10\sqrt{2} - 4\sqrt{5}$
  - $10\sqrt{2} + 4\sqrt{5}$

### Lampiran 3

#### INSTRUMEN PENILAIAN KETERAMPILAN

##### Indikator soal:

1. Membuat peragaan dari guntingan kertas.
2. Menentukan bilangan pangkat.

##### Teknik Penilaian : Tertulis

Lakukan kegiatan ini dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Buatlah kelompok yang terdiri atas 5 siswa dan sediakan satu karton berwarna serta sebuah gunting kertas.
2. Lipatlah kertas itu menjadi dua bagian sama besar (yaitu pada sumbu simetri lipatnya).
3. Guntinglah kertas pada sumbu simetri lipatnya.
4. Tumpuklah hasil guntingan kertas sehingga tepat menutupi satu dengan yang lain.
5. Berikan kertas tersebut kepada siswa berikutnya, lalu lakukan Langkah 2 sampai 4 secara berulang sampai seluruh siswa di kelompokmu mendapat giliran.
6. Banyak kertas hasil guntingan pada tiap-tiap pengguntingan selanjutnya disebut dengan banyak kertas. Tuliskan banyak kertas pada tabel berikut:



Sumber: Dokumen Kemdikbud

**Gambar 1.1** Karton, gunting, dan kertas

Pengguntingan ke-	Banyak kertas
1	2
2	...
3	...
4	...
5	...

Setelah mengisi tabel diatas apa yang dapat kamu simpulkan tentang bilangan berpangkat .

Tulis bentuk umum perkalian berulang dan bentuk pangkat.

### Rubrik Penskoran untuk tiap butir

<b>Komponen</b>	<b>Rubrik penskoran:</b>
a. Cara kerja melipat dan menggunting kertas	Skor 4: 3 deskriptor benar Skor 3: 2 deskriptor benar Skor 2: 1 deskriptor benar Skor 1: sudah melipat tetapi tidak sesuai dengan petunjuk.
b. Menghitung banyaknya kertas setelah potongan pertama, kedua, ketiga, keempat, dan kelima. Deskriptor penilaian: Banyaknya potongan kertas setelah potongan pertama benar, banyaknya kertas setelah potongan kedua benar, banyaknya kertas setelah potongan ketiga benar, banyaknya kertas setelah potongan keempat benar, banyaknya kertas setelah potongan kelima benar.	Skor 4: 4 deskriptor benar Skor 3: 3 deskriptor benar Skor 2: 2 deskriptor benar Skor 1: 1 deskriptor benar
c. Pengisian tabel, dan kesimpulan	Skor 4: diisi semua dan memberi kesimpulan yang benar Skor 3: diisi empat sampai lima baris Skor 2: diisi dua sampai tiga baris Skor 1: diisi hanya satu

## FORMAT PENILAIAN KETERAMPILAN

### Kompetensi Dasar:

- 4.1 Menyelesaikan permasalahan dengan menaksir besaran yang tidak diketahui menggunakan berbagai teknik manipulasi aljabar dan aritmatika.

### Indikator :

1. Indikator KD pada KI - 4
  - 4.1.1 Menyelesaikan permasalahan bilangan berpangkat bulat, perkalian dan pembagian dengan menaksir besaran yang tidak diketahui menggunakan berbagai teknik manipulasi aljabar dan aritmatik.
  - 4.1.2 Dapat menaksir besaran yang tidak diketahui menggunakan berbagai teknik manipulasi aljabar dan aritmatika

No.	Nama	1				2				Nilai Optimum (1,2)
		a	b	c	Rerata	a	b	c	Rerata	
1										
2										
3										
...	...									

Keterangan : Penilaian keterampilan diulang 2 kali, dengan butir 1 dan 2, dan menggunakan teknik yang sama. Hasil akhir pada tiap KD merupakan nilai optimum dari penilaian pertama dan kedua.

Lampiran 4

LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS) 1  
BILANGAN BERPANGKAT

KEGIATAN :

- 1 Nyatakan perpangkatan berikut dalam bentuk perkalian berulang
  - a.  $3^8$
  - b.  $(0,83)^4$
  - c.  $t^3$
  - d.  $\left(-\frac{1}{4}\right)^4$
  - e.  $-\left(\frac{1}{4}\right)^4$
  - f.  $\left(\frac{1}{2}\right)^5$
- 2 Tentukan hasil dari perpangkatan berikut.
  - a.  $5^4$
  - b.  $6^5$
  - c.  $2^8$
  - d.  $(0,02)^2$
  - e.  $\left(\frac{1}{3}\right)^3$
  - f.  $-\left(\frac{1}{4}\right)^4$
- 3 Nyatakan bilangan berikut dalam perpangkatan dengan basis 10
  - a. 1.000
  - b. 100.000
  - c. 1.000.000
  - d. 10.000.000
- 4 Nyatakan bilangan berikut dalam perpangkatan dengan basis 2
  - a. 256
  - c. 512

LEMBAR JAWABAN :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Lampiran 5

LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS) 2  
PERKALIAN PADA PERPANGKATAN

KEGIATAN :

1. Sederhanakan bentuk perkalian bilangan berpangkat berikut:

a.  $7^3 \times 7^2$

b.  $\left(\frac{1}{3}\right)^6 \times \left(\frac{1}{9}\right)^4$

c.  $t \times t^1$

2. Sederhanakan bentuk perkalian bilangan berpangkat berikut:

a.  $(9^4)^3$

b.  $(z^3)^6$

c.  $\left(\left(\frac{2}{3}\right)^3\right)^2$

3. Sederhanakan operasi berikut ini.

a.  $7^2 \times 7^3$

b.  $(9^3)^4$

Bandingkan jawaban soal nomor 3 (a) dengan soal nomor 1 (a) dan soal nomor 3 (b) dengan soal nomor 2 (a). Apakah jawaban yang kamu dapat bernilai sama? Mengapa demikian? Jelaskan.

LEMBAR JAWABAN :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Lampiran 6

LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS) 3  
PEMBAGIAN PADA PERPANGKATAN

KEGIATAN :

1. Nyatakan pernyataan matematika berikut sebagai pernyataan Benar (B) atau Salah (S). Berikan alasanmu.

a.  $\frac{6^3}{6^3} = 0$

c.  $\left(\frac{2}{5}\right)^7 = \frac{2^7}{5^{-7}}$

b.  $(2 \times 6)^5 = 2^5 \times 6^5$

d.  $4^3 \times 4^7 = 2^{20}$

2. Sederhanakan bentuk di bawah ini.

a.  $\left(\frac{a^5 b^3 c^3}{4bc}\right) \times \left(\frac{8ac}{3bc^{-3}}\right)$

b.  $2m^0 \times m^{\frac{2}{3}}$

c.  $m^3 + \frac{4}{m^{-3}}$

LEMBAR JAWABAN :

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Lampiran 7

LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS) 4  
PANGKAT NOL, NEGATIF DAN BENTUK AKAR

KEGIATAN :

1. **Berpikir Kritis.** Bagaimana kamu dapat menuliskan angka 1 sebagai bentuk perpangkatan dengan basis 5 dan perpangkatan dengan basis 7?

2. Tentukan hasil operasi bilangan berpangkat berikut ini.

- |                           |                                     |
|---------------------------|-------------------------------------|
| a. $3^1 + 3^0$            | d. $\left(\frac{1}{6}\right)^{-3}$  |
| b. $(-2)^{-6}$            | e. $\left(-\frac{2}{3}\right)^{-2}$ |
| c. $(-3^3) \times (-3^0)$ |                                     |

3. Tentukan hasil operasi bilangan berpangkat berikut ini.

- |   |  |
|---|--|
| a. $\frac{2^3 \times 2^4}{2^6}$   | c. $\frac{1}{3^5} \times \frac{1}{3^{-7}}$ |
| b. $\left(-\frac{1}{4}\right)^{-4} \times \left(-\frac{1}{4}\right)^0 \times \left(-\frac{1}{4}\right)^4$ | d. $(-7)^4 \times 7^3$                     |

LEMBAR JAWABAN :

.....

.....

.....

.....

.....

Lampiran 8

LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS) 5  
NOTASI ILMIAH

KEGIATAN :

- 1 Tentukan jawaban kamu dalam bentuk baku. Beri penjelasan singkat bagaimana kamu mendapatkan jawaban tersebut.
  - a.  $10,5 \times 10^3$
  - b.  $1,5 \times 10^{-5}$
  - c.  $7.125 \times 10^{-16}$
  - d.  $0,455 \times 10^{-6}$
  - e.  $5 \times 10^{12}$
- 2 Tuliskan kembali dalam bentuk biasa
  - a.  $7 \times 10^3$
  - b.  $2,7 \times 10^{-12}$
  - c.  $3,25 \times 10^5$
  - d.  $9,95 \times 10^{15}$
  - e.  $3,1 \times 10^3$
- 3 Tuliskan dalam bentuk baku
  - a. 0,00000056
  - b. 120.000.000.000
  - c. 1.000.000.000.000.000
  - d. 880
  - e. 0,000123
- 4 Sederhanakan dan tuliskan jawabanmu dalam bentuk baku
  - a.  $(5 \times 10^2) \times (3 \times 10^2)$
  - b.  $(7,2 \times 10^{-3}) \times (4 \times 10^5)$
  - c.  $(5,25 \times 10^6) \times (10^{-12})$

LEMBAR JAWABAN :

.....

.....

.....

.....

.....



**A. TMT (Tugas Mandiri Terstruktur)**

1. Sederhanakanlah:

a.  $4^6 \times 4^3 = \dots$

b.  $(-7)^3 \times (-7)^2 = \dots$

c.  $4(-2,5)^4 \times (-2,5)^3 = \dots$

d.  $(5^6)^3 = \dots$

e.  $5^2 \times \left(\frac{2}{5}\right)^3 \times \left(\frac{2}{5}\right)^5 = \dots$

1. Tentukan nilai dari :

a.  $4^3 \times 2^3 = \dots$

b.  $(3^2)^5 \times 3^5 = \dots$

c.  $(4 \times 3^4) + (5 \times 3^4) =$

d.  $(-125) \times (-5)^6 = ..$

**B. TMTT (Tugas Mandiri Tidak terstruktur):**

Carilah artikel mengenai manfaat belajar perpangkatan dan bentuk akar

## Lampiran 10

### Lembar Observasi

#### A. Petunjuk Umum

Lembar penilaian diridiisi oleh guru untuk menilai sikap *bertanggung jawab, ingin tahu, konsisten dan teliti* siswa, dengan cara memberikan tanda check (√) pada kolom yang sesuai.

#### B. Petunjuk Khusus

##### Keterangan Skor Penilaian

4 = selalu melakukan sesuai pernyataan

3 = sering melakukan sesuai pernyataan tapi kadang tidak melakukan

2 = kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1 = tidak pernah melakukan

Nama Siswa / Kelas : .....

Topik : Perpangkatan dan Bentuk Akar

Hari / Tanggal Pengamatan : .....

No	Deskriptor yang diamati	Skor			
		1	2	3	4
1	Saya memiliki pendirian dalam menyelesaikan tugas				
2	Saya berpendirian teguh dalam menyelesaikan tugas				
3	Saya tidak ceroboh dalam menyelesaikan tugas				
4	Saya memeriksa hasil pekerjaan				
5	Saya bertanggung jawab terhadap hasil pekerjaan				
6	Saya selalu ingin tahu dalam menyelesaikan tugas				
	Jumlah				

Petunjuk Penskoran :

Skor akhir menggunakan skala 1 sampai 4

Perhitungan skor akhir menggunakan rumus :

Skor akhir = (skor yang diperoleh : skor maksimal) x 4

Peserta didik memperoleh nilai :

Sangat Baik : apabila  $3.33 < \text{skor akhir} \leq 4.00$

Baik : apabila  $2.33 < \text{skor akhir} \leq 3.33$

Cukup : apabila  $1.33 < \text{skor akhir} \leq 2.33$

Kurang : apabila skor akhir  $\leq 1.33$

## Lampiran 11

### Lembar Penilaian Diri

Nama / Kelas : .....

Topik : Perpangkatan dan Bentuk Akar

Hari / Tanggal Mengisi : .....

#### A. Petunjuk Umum

Isilah lembar penilaian diri sesuai keadaan kalian berkenaan dengan sikap **bertanggung jawab, ingin tahu, konsisten dan teliti** dengan cara memberikan tanda check (√) pada kolom yang sesuai.

#### B. Petunjuk Khusus

##### Keterangan Skor Penilaian

- 4 = selalu melakukan sesuai pernyataan
- 3 = sering melakukan sesuai pernyataan tapi kadang tidak melakukan
- 2 = kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
- 1 = tidak pernah melakukan

No	Deskriptor sikap	Skor			
		1	2	3	4
1	Saya memiliki pendirian dalam menyelesaikan tugas				
2	Saya berpendirian teguh dalam menyelesaikan tugas				
3	Saya tidak ceroboh dalam menyelesaikan tugas				
4	Saya memeriksa hasil pekerjaan				
5	Saya bertanggung jawab terhadap hasil pekerjaan				
6	Saya selalu ingin tahu dalam menyelesaikan tugas				
	Jumlah				

Petunjuk Penskoran :

Skor akhir menggunakan skala 1 sampai 4

Perhitungan skor akhir menggunakan rumus :

Skor akhir = (skor yang diperoleh : skor maksimal) x 4

Peserta didik memperoleh nilai :

Sangat Baik : apabila  $3.33 < \text{skor akhir} \leq 4.00$

Baik : apabila  $2.33 < \text{skor akhir} \leq 3.33$

Cukup : apabila  $1.33 < \text{skor akhir} \leq 2.33$

Kurang : apabila skor akhir  $\leq 1.33$

## Lampiran 12

### Lembar Penilaian Antar Siswa

Nama penilai : .....

Nama siswa yang dinilai : .....

Kelas/ Mata Pelajaran : IX/Matematika

Tanggal Mengisi : .....

#### A. Petunjuk Umum

Isilah lembar penilaian antar siswa ini sesuai pengamatanmu terhadap sikap ***bertanggung jawab, ingin tahu, konsisten dan teliti*** temanmu dengan cara memberikan tanda check (√) pada kolom yang sesuai.

#### B. Petunjuk Khusus

##### Keterangan Skor Penilaian

4 = selalu melakukan sesuai pernyataan

3 = sering melakukan sesuai pernyataan tapi kadang tidak melakukan

2 = kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1 = tidak pernah melakukan

No	Deskriptor sikap	Skor			
		1	2	3	4
1	Memiliki pendirian dalam menyelesaikan tugas				
2	Berpendirian teguh dalam menyelesaikan tugas				
3	Tidak ceroboh dalam menyelesaikan tugas				
4	Memeriksa hasil pekerjaan				
5	Saya bertanggung jawab terhadap hasil pekerjaan				
6	Saya selalu ingin tahu dalam menyelesaikan tugas				
	Jumlah				

Petunjuk Penskoran :

Skor akhir menggunakan skala 1 sampai 4

Perhitungan skor akhir menggunakan rumus :

Skor akhir = (skor yang diperoleh : skor maksimal) x 4

Peserta didik memperoleh nilai :

Sangat Baik : apabila  $3.33 < \text{skor akhir} \leq 4.00$

Baik : apabila  $2.33 < \text{skor akhir} \leq 3.33$

Cukup : apabila  $1.33 < \text{skor akhir} \leq 2.33$

Kurang : apabila skor akhir  $\leq 1.33$