

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah	: SMK Kesehatan Darussalam
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / semester	: X / 1
Materi Pokok	: Eksponen dan Logaritma
Alokasi Waktu	: 12 x 45 menit (6 pertemuan)

A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 2.1 Memiliki motivasi internal, kemampuan bekerjasama, konsisten, sikap disiplin, rasa percaya diri, dan sikap toleransi dalam perbedaan strategi berpikir dalam memilih dan menerapkan strategi menyelesaikan masalah.
- 2.2 Mampu mentransformasi diri dalam berpilaku jujur, tangguh menghadapi masalah, kritis dan disiplin dalam melakukan tugas belajar matematika.
- 3.1 Memilih dan menerapkan aturan eksponen dan logaritma sesuai dengan karakteristik permasalahan yang akan diselesaikan dan memeriksa kebenaran langkah-langkahnya.

Indikator

- Mengoperasikan bilangan berpangkat sesuai dengan sifat-sifatnya.
- Menyederhanakan bilangan berpangkat atau menentukan nilainya dengan menggunakan sifat-sifat bilangan berpangkat
- Menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan bilangan berpangkat.
- Mengoperasikan bilangan bentuk akar dengan menggunakan sifat-sifatnya.
- Menyederhanakan atau menentukan nilai bilangan bentuk akar dengan menggunakan sifat-sifatnya.
- Menerapkan konsep bilangan irasional dalam menyelesaikan masalah.
- Memahami konsep logaritma.
- Menggunakan operasi logaritma untuk menyelesaikan soal-soal dengan sifat-sifatnya.
- Menyelesaikan soal-soal logaritma dengan table dan tanpa table.
- 4.8 Menyajikan masalah nyata menggunakan operasi aljabar berupa eksponen dan logaritma serta menyelesaikan masalah yang telah terbukti kebenarannya.

Indikator

- Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan konsep eksponen
- Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan konsep bilangan irasional.

- Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan konsep dan sifat-sifat logaritma

C. Tujuan Pembelajaran

Dengan kegiatan diskusi dalam pembelajaran kelompok pada topik eksponen dan logaritma ini diharapkan peserta didik terlibat aktif mengamati (*Observing*), menanya (*Questioning*), menalar (*Assosiating*), mencoba (*Experimenting*) dan mengaitkan (*Networking*) antar konsep dalam pembelajaran serta bertanggungjawab dalam kelompoknya, dengan tujuan peserta didik dapat :

1. Mengoperasikan bilangan berpangkat sesuai dengan sifat-sifatnya.
2. Menyederhanakan bilangan berpangkat atau menentukan nilainya dengan menggunakan sifat-sifat bilangan berpangkat
3. Menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan bilangan berpangkat.
4. Mengoperasikan bilangan bentuk akar dengan menggunakan sifat-sifatnya.
5. Menyederhanakan atau menentukan nilai bilangan bentuk akar dengan menggunakan sifat-sifatnya.
6. Menerapkan konsep bilangan irasional dalam menyelesaikan masalah.
7. Memahami konsep logaritma.
8. Menggunakan operasi logaritma untuk menyelesaikan soal-soal dengan sifat-sifatnya.
9. Menyelesaikan soal-soal logaritma dengan table dan tanpa table.
10. Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan konsep eksponen
11. Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan konsep bilangan irasional.
12. Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan konsep dan sifat-sifat logaritma

D. Materi Pembelajaran

1. Bilangan Pangkat (Eksponen)

Definisi :

Jika  $a$  adalah bilangan real ( $a \in \mathbb{R}$ ) dan  $n$  bilangan bulat positif lebih besar dari 1 ( $n \geq 1$ ), maka  $a$  pangkat  $n$  (ditulis:  $a^n$ ) ditentukan sebagai perkalian  $n$  buah faktor dengan tiap faktornya adalah  $a$ . Dalam bentuk matematik, pernyataan tersebut dapat ditulis sebagai :

$$a^n = \underbrace{a \times a \times \dots \times a \times a}_{\text{Sebanyak } n \text{ faktor } (n \text{ factor})}$$

Bentuk  $a^n$  merupakan bilangan berpangkat dengan pangkat bilangan positif,  $a$  disebut bilangan pokok,  $n$  disebut pangkat.

*Bilangan pangkat Bulat Positif*

Contoh:

$$\begin{aligned} 2^1 &= 2 \\ 2^2 &= 2 \times 2 = 4 \\ 2^3 &= 2 \times 2 \times 2 = 8 \\ &\vdots \\ &\vdots \\ &\vdots \\ 2^n &= \underbrace{2 \times 2 \times 2 \times \dots \times 2}_{\text{Sebanyak } n \text{ faktor } (n \text{ factor})} \end{aligned}$$

Kasus :  
Diberikan selembar kertas berbentuk persegi panjang. Lipatlah kertas tersebut di tengah-tengah sehingga garis lipatan membagi dua bidang kertas menjadi dua bagian yang sama. Temukanlah pola yang menyatakan hubungan banyak lipatan dengan banyak bidang kertas yang terbentuk.  
Penyelesaian :  
Langkah awal di buat tabel keterkaitan antara banyak lipatan dengan banyak bidang kertas yang terbentuk.

Banyak lipatan ( <i>n</i> )	Banyak bidang kertas ( <i>k</i> )	Pola perkalian
1	2	$2 = 2$
2	4	$4 = 2 \times 2$
3	8	$8 = 2 \times 2 \times 2$
4	...	...
5	...	...
<i>n</i>	...	...

Berdasarkan tabel di atas, misalkan *k* adalah banyak bidang kertas yang terbentuk sebagai hasil lipatan bidang permukaan kertas menjadi dua bagian yang sama, *n* adalah banyak lipatan, *k* dapat dinyatakan dalam *n*, maka dapat disimpulkan :

$$K_n = 2^n$$

Misalkan *a* bilangan real dan *n* bilangan bulat positif. *a<sup>n</sup>* adalah hasil kali bilangan *a* sebanyak *n* faktor, dapat ditulis *a<sup>n</sup>* = *a* x *a* x *a* x .... x *a* dengan *a* sebagai bilangan pokok dan *n* sebagai pangkat.

Sebanyak *n* faktor (*n* factor)

2. Pangkat bulat negatif

Definisi :  
Untuk *a* adalah bilangan real dan *a* ≠ 0, *m* bilangan bulat positif, didefinisikan  $a^{-m} = \left(\frac{1}{a}\right)^m$ .  
Contoh:  $2^{-3} = \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8}$

3. Pangkat nol

Definisi:  
Untuk *a* bilangan real dan *a* ≠ 0, maka  $a^0 = 1$   
Contoh :  $3^0 = 1$

4. Sifat-sifat pangkat bulat positif

- 1)  $a^m \times a^n = a^{m+n}$
- 2)  $a^m : a^n = a^{m-n}$  untuk *m*>*n* atau
- 3)  $a^m : a^n = \frac{1}{a^{n-m}}$  untuk *m*<*n*
- 4)  $(a^m)^n = a^{m \times n}$
- 5)  $(ab)^n = a^n \times b^n$
- 6)  $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$

Contoh:

- 1)  $2^5.2^6 = 2^{5+6} = 2^{11}$
- 2)  $\frac{5^5}{5^2} = 5^{5-2} = 5^3$
- 3)  $\frac{5^2}{5^4} = 5^{2-4} = 5^{-2} = \frac{1}{5^2}$
- 5)  $(3^4)^2 = 3^{4.2} = 3^8$
- 6)  $(2.3)^4 = 2^4.3^4$
- 7)  $\left(\frac{4}{5}\right)^3 = \frac{4^3}{5^3}$

$$4) \frac{2^6}{2^6} = 2^{6-6} = 2^0 = 1$$

## 5. Pengertian Bentuk Akar

Rumus :  $\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$ ,  $\sqrt[n]{a^m}$  dibaca akar pangkat n dari  $a^m$

Contoh:

$$a^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{a^2}$$

$$2^{\frac{2}{5}} = \sqrt[5]{2^2}$$

$$9^{\frac{1}{2}} = \sqrt[2]{9^1} = \sqrt{9}$$

Bentuk akar (Bilangan irasional) adalah bilangan di bawah tanda akar yang tidak **mempunyai pengganti yang eksak**.

Perhatikan bilangan berikut :

$$\sqrt{2} = 1,414213 \dots ; \sqrt{3} = 1,73205080 ; \sqrt{4} = 2 ; \sqrt{9} = 3$$

Sehingga  $\sqrt{2}$  dan  $\sqrt{3}$  disebut bentuk akar sedangkan  $\sqrt{4}$  dan  $\sqrt{9}$  bukan bentuk akar.

## 6. Operasi Bentuk Akar

### 1. Penjumlahan dan Pengurangan Bentuk Akar

Syarat kedua bentuk akar dapat dijumlahkan atau dikurangkan jika keduanya sejenis.

Contoh:

$$\sqrt{2} + 3\sqrt{2} = 4\sqrt{2}$$

$$3\sqrt{2} + 9\sqrt{8} = 3\sqrt{2} + 9 \cdot 2\sqrt{2} = 3\sqrt{2} + 18\sqrt{2} = 21\sqrt{2}$$

$$\sqrt{125} - 4\sqrt{5} = 5\sqrt{5} - 4\sqrt{5} = \sqrt{5}$$

### 2. Perkalian Bentuk Akar

$$a\sqrt[n]{b} \times c\sqrt[n]{d} = (a \times c)\sqrt[n]{(b \times d)}$$

$$\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{ab}$$

$$\sqrt{a} \times \sqrt{a} = (\sqrt{a})^2 = a$$

Contoh:

$$\sqrt{3} \times \sqrt{27} = \sqrt{81} = 9$$

### 3. Pembagian Bentuk Akar

$$\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$$

Contoh:

$$\frac{\sqrt[3]{32}}{\sqrt[3]{4}} = \sqrt[3]{\frac{32}{4}} = \sqrt[3]{8} = \sqrt[3]{2^3} = 2^{\frac{3}{3}} = 2$$

## 7. Merasionalkan Penyebut Bentuk Akar

1. Bentuk  $\frac{a}{\sqrt{b}}$ ,  $b \neq 0$

$$\frac{a}{\sqrt{b}} = \frac{a}{\sqrt{b}} \times \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{b}} = \frac{a\sqrt{b}}{b}$$

Contoh:  $\frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$

2. Bentuk  $\frac{c}{a \pm \sqrt{b}}$ ,  $a \pm \sqrt{b} \neq 0$

$$\frac{c}{a + \sqrt{b}} = \frac{c}{a + \sqrt{b}} \times \frac{a - \sqrt{b}}{a - \sqrt{b}}$$

$$\frac{c}{a - \sqrt{b}} = \frac{c}{a - \sqrt{b}} \times \frac{a + \sqrt{b}}{a + \sqrt{b}}$$

**Contoh:**

$$\frac{2}{4 + \sqrt{5}} = \frac{2}{4 + \sqrt{5}} \times \frac{4 - \sqrt{5}}{4 - \sqrt{5}} = \frac{8 - 2\sqrt{5}}{16 - 5} = \frac{8 - 2\sqrt{5}}{11}$$

$$\frac{2 + \sqrt{3}}{2 - \sqrt{3}} = \frac{2 + \sqrt{3}}{2 - \sqrt{3}} \times \frac{2 + \sqrt{3}}{2 + \sqrt{3}} = \frac{4 + 2\sqrt{3} + 2\sqrt{3} + 3}{4 - 3} = 7 + 4\sqrt{3}$$

3. Bentuk  $\frac{c}{\sqrt{a} \pm \sqrt{b}}$ ,  $\sqrt{a} \pm \sqrt{b} \neq 0$

$$\frac{c}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} = \frac{c}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} \times \frac{\sqrt{a} - \sqrt{b}}{\sqrt{a} - \sqrt{b}}$$

$$\frac{c}{\sqrt{a} - \sqrt{b}} = \frac{c}{\sqrt{a} - \sqrt{b}} \times \frac{\sqrt{a} + \sqrt{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}}$$

**Contoh:**

$$\frac{5}{\sqrt{7} + \sqrt{6}} = \frac{5}{\sqrt{7} + \sqrt{6}} \times \frac{\sqrt{7} - \sqrt{6}}{\sqrt{7} - \sqrt{6}} = \frac{5\sqrt{7} - 5\sqrt{6}}{7 - 6} = 5\sqrt{7} - 5\sqrt{6}$$

$$\frac{3}{\sqrt{3} - \sqrt{2}} = \frac{3}{\sqrt{3} - \sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{3} + 3\sqrt{2}}{3 - 2} = 3\sqrt{3} + 3\sqrt{2}$$

## 8. Logaritma

**Rumus:**  ${}^a \log b = n \Leftrightarrow a^n = b$

a : bilangan pokok (jika a tidak dituliskan, berarti bilangan pokok logaritma itu adalah 10)

b : numerus, bilangan yang dicari nilai logaritmanya

n : nilai logaritma

### Sifat-sifat logaritma

1.  ${}^a \log a = 1$  artinya  $a^1 = a$

**Contoh:**  ${}^5 \log 5 = 1$  ;  ${}^{0.5} \log \frac{1}{2} = 1$

2.  ${}^a \log 1 = 0$  artinya  $a^0 = 1$

**Contoh:**  ${}^7 \log 1 = 0$

3.  ${}^a \log (b.c) = {}^a \log b + {}^a \log c$

**Contoh:**  ${}^2 \log 24 = {}^2 \log 8.3 = {}^2 \log 8 + {}^2 \log 3$

4.  ${}^a \log \frac{b}{c} = {}^a \log b - {}^a \log c$

**Contoh:**  ${}^5 \log \frac{4}{15} = {}^5 \log 4 - {}^5 \log 15$

5.  ${}^a \log b^n = n. {}^a \log b$

**Contoh:**  ${}^2 \log 2^5 = 5. {}^2 \log 2 = 5.1 = 5$

6.  ${}^a \log b = \frac{{}^c \log b}{{}^c \log a}$

**Contoh:**  ${}^7\log 42 = \frac{\log 42}{\log 7} = \frac{\log 7.6}{\log 7} = \frac{\log 7 + \log 6}{\log 7} = \frac{\log 7}{\log 7} + \frac{\log 6}{\log 7} = 1 + {}^7\log 6$

7.  ${}^a\log b. {}^b\log c = {}^a\log c$

**Contoh:**  ${}^2\log 3. {}^3\log 64 = {}^2\log 64 = {}^2\log 2^6 = 6. {}^2\log 2 = 6$

8.  ${}^a\log b^n = \frac{n}{m}. {}^a\log b$

**Contoh:**  ${}^4\log 64 = {}^{2^2}\log 2^6 = \frac{6}{2}. {}^2\log 2 = 3$

9.  $a^{a\log b} = b$

**Contoh:**  $2^{2\log 5} = 5$

E. Strategi Pembelajaran

- 1. Model Pembelajaran : Problem Based Learning
- 2. Pendekatan : Pendekatan saintifik
- 3. Metode Pembelajaran : diskusi, presentasi, tanya jawab

F. Media, Alat dan Sumber Belajar

- 1. Media : Lembar Aktivitas Peserta Didik (LAPD), lembar penilaian
- 2. Alat : LCD, laptop,
- 3. Sumber Belajar : Buku peserta didik mapel Matematika kelas X semester gasal dan sumber-sumber lain yang relevan

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan kesatu

No	Kegiatan	Alokasi Waktu
1.	<b>Pendahuluan</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</li><li>▪ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li><li>▪ Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan di capai</li><li>▪ Melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan peserta didik kemateri yang akan dipelajari</li><li>▪ Memotivasi peserta didik tentang keterkaitan konsep eksponen dengan materi yang lain maupun penyelesaian masalah dalam kehidupan sehari-hari</li></ul>	10 menit
2.	<b>Kegiatan Inti</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Peserta didik melakukan kegiatan menemukan pola yang menyatakan hubungan banyak lipatan dengan banyak bidang kertas yang terbentuk</li><li>▪ Peserta didik diarahkan untuk mempelajari materi konsep eksponen (bilangan berpangkat positif) pada sumber lain yang relevan</li><li>▪ Peserta didik diberi kesempatan untuk mengajukan pertanyaan yang terkait dengan kegiatan yang telah dilakukan.</li><li>▪ Peserta didik diarahkan untuk mengajukan pertanyaan tentang hal-hal yang belum diketahui dari materi yang dipelajari.</li><li>▪ Dengan tanya jawab, disimpulkan bahwa konsep eksponen merupakan perkalian berulang pada bilangan yang sama.</li><li>▪ Guru membuka cakrawala tentang konsep eksponen</li><li>▪ Peserta didik diberi Lembar Kerja (LK) yang berisi tugas untuk menemukan konsep eksponen (bilangan berpangkat positif)</li><li>▪ Peserta didik diminta untuk memikirkan hubungan antara banyak lipatan</li></ul>	65 menit

	<p>kertas dan banyak bidang kertas yang terbentuk</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Peserta didik diminta untuk membentuk kelompok yang terdiri dari 4 orang untuk berdiskusi</li><li>▪ Salah satu kelompok diminta untuk menampilkan hasil diskusi didepan kelas dan kelompok yang lain menanggapi</li><li>▪ Guru mengumpulkan semua hasil diskusi</li><li>▪ Dengan tanya jawab guru mengarahkan semua peserta didik pada kesimpulan mengenai konsep eksponen (bilangan berpangkat positif)</li><li>▪ Guru memberikan dua soal yang terkait dengan konsep eksponen dan guru menyelesaikan kedua soal menggunakan strategi yang tepat</li><li>▪ Guru memberikan 3 soal untuk dikerjakan oleh tiap peserta didik</li></ul>	
3.	<p><b>Penutup</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Peserta didik diminta menyimpulkan tentang bagaimana menentukan hasil bilangan pangkat.</li><li>▪ Guru memberikan umpan balik dalam pengambilan kesimpulan dengan tanya jawab.</li><li>▪ Guru memberikan beberapa soal sebagai tugas terstruktur mengenai penerapan konsep eksponen</li><li>▪ Guru menyampaikan informasi tentang materi pada pertemuan berikutnya.</li><li>▪ Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan memberikan pesan untuk tetap belajar</li></ul>	15 menit

Pertemuan kedua

No	Kegiatan	Alokasi Waktu
1.	<p><b>Pendahuluan</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</li><li>▪ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li><li>▪ Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan di capai</li><li>▪ Melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan peserta didik kemateri yang akan dipelajari</li><li>▪ Memotivasi peserta didik tentang keterkaitan sifat-sifat eksponen dengan materi yang lain maupun penyelesaian masalah dalam kehidupan sehari-hari</li></ul>	10 menit
2.	<p><b>Kegiatan Inti</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Guru bertanya tentang bagaimana mengaitkan konsep pangkat bulat positif dengan pangkat bulat negatif dan pangkat nol.</li><li>▪ Bila peserta didik belum mampu menjawab, guru memberi scaffolding dengan mengingatkan peserta didik mengenai definisi pangkat bulat positif.</li><li>▪ Dengan tanya jawab, disimpulkan bahwa <math>a^{-m} = \left(\frac{1}{a}\right)^m</math> dan <math>a^0 = 1</math>.</li><li>▪ Guru membuka cakrawala tentang sifat-sifat pangkat bulat positif.</li><li>▪ Guru membagi peserta didik kedalam beberapa kelompok dengan tiap kelompok terdiri dari 4-5 peserta didik.</li><li>▪ Tiap kelompok diberi Lembar Kerja (LK) yang berisi tugas untuk membuktikan sifat-sifat pangkat bulat positif.</li><li>▪ Selama peserta didik bekerja didalam kelompok, guru memperhatikan dan mendorong semua peserta didik untuk terlibat diskusi, dan mengarahkan bila ada kelompok yang melenceng jauh pekerjaannya.</li><li>▪ Salah satu kelompok diminta untuk menampilkan hasil diskusi didepan</li></ul>	65 menit

	<p>kelas serta kelompok yang lain menanggapi dan menyempurnakan apa yang dipresentasikan.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Guru mengumpulkan semua hasil diskusi tiap kelompok.</li><li>▪ Dengan tanya jawab guru mengarahkan semua peserta didik pada kesimpulan mengenai sifat-sifat pangkat bulat positif.</li><li>▪ Guru memberikan dua soal yang terkait dengan sifat-sifat pangkat bulat positif. Dengan tanya jawab, peserta didik dan guru menyelesaikan kedua soal yang telah diberikan dengan menggunakan strategi yang tepat.</li><li>▪ Guru memberikan 5 soal untuk dikerjakan oleh tiap peserta didik, dan dikumpulkan.</li></ul>	
3.	<p><b>Penutup</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Peserta didik diminta menyimpulkan tentang pangkat bulat negatif, pangkat nol dan sifat-sifat pangkat bulat positif.</li><li>▪ Dengan bantuan presentasi komputer dan tanya jawab, guru menayangkan apa yang telah dipelajari dan menyimpulkan.</li><li>▪ Guru memberikan PR beberapa soal mengenai penerapan sifat-sifat pangkat bulat positif.</li><li>▪ Guru menyampaikan informasi tentang materi pada pertemuan berikutnya yaitu tentang bentuk akar.</li><li>▪ Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan memberikan pesan untuk tetap belajar</li></ul>	15 menit

Pertemuan ketiga

No	Kegiatan	Alokasi Waktu
1.	<p><b>Pendahuluan</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</li><li>▪ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li><li>▪ Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan di capai</li><li>▪ Melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan peserta didik ke materi yang akan dipelajari</li><li>▪ Memotivasi peserta didik tentang keterkaitan bilangan bentuk akar dengan materi yang lain maupun penyelesaian masalah dalam kehidupan sehari-hari</li></ul>	10 menit
2.	<p><b>Kegiatan Inti</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Guru bertanya tentang bagaimana mengaitkan konsep pangkat pecahan dengan bilangan bentuk akar.</li><li>▪ Bila peserta didik belum mampu menjawab, guru memberi scaffolding dengan mengingatkan peserta didik mengenai pangkat pecahan.</li><li>▪ Dengan tanya jawab, disimpulkan bahwa <math>p^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{p}</math></li><li>▪ Guru membuka cakrawala tentang operasi pada bentuk akar.</li><li>▪ Guru membagi peserta didik kedalam beberapa kelompok dengan tiap kelompok terdiri dari 4-5 peserta didik.</li><li>▪ Tiap kelompok diberi Lembar Kerja (LK) yang berisi tugas operasi pada bentuk akar.</li><li>▪ Selama peserta didik bekerja didalam kelompok, guru memperhatikan dan mendorong semua peserta didik untuk terlibat diskusi, dan mengarahkan bila ada kelompok yang melenceng jauh pekerjaannya.</li><li>▪ Salah satu kelompok diminta untuk menampilkan hasil diskusi didepan kelas serta kelompok yang lain menanggapi dan</li></ul>	65 menit



	<p>menyempurnakan apa yang dipresentasikan.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Guru mengumpulkan semua hasil diskusi tiap kelompok.</li><li>▪ Dengan tanya jawab guru mengarahkan semua peserta didik pada kesimpulan mengenai operasi pada bentuk akar.</li><li>▪ Guru memberikan dua soal yang terkait dengan operasi pada bentuk akar. Dengan tanya jawab, peserta didik dan guru menyelesaikan kedua soal yang telah diberikan dengan menggunakan strategi yang tepat.</li><li>▪ Guru memberikan 2 soal untuk dikerjakan oleh tiap peserta didik, dan dikumpulkan.</li></ul>	
3.	<p><b>Penutup</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Peserta didik diminta menyimpulkan tentang bilangan bentuk akar.</li><li>▪ Dengan bantuan presentasi komputer dan tanya jawab, guru menayangkan apa yang telah dipelajari dan menyimpulkan.</li><li>▪ Guru memberikan PR beberapa soal mengenai operasi pada bentuk akar.</li><li>▪ Guru menyampaikan informasi tentang materi pada pertemuan berikutnya yaitu merasionalkan bentuk akar.</li><li>▪ Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan memberikan pesan untuk tetap belajar</li></ul>	15 menit

Pertemuan keempat

No	Kegiatan	Alokasi Waktu
1.	<p><b>Pendahuluan</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</li><li>▪ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li><li>▪ Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan di capai</li><li>▪ Melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan peserta didik ke materi yang akan dipelajari</li><li>▪ Memotivasi peserta didik tentang keterkaitan bilangan bentuk akar dengan materi yang lain maupun penyelesaian masalah dalam kehidupan sehari-hari</li></ul>	10 menit
2.	<p><b>Kegiatan Inti</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Guru bertanya tentang bagaimana operasi pada bilangan bentuk akar.</li><li>▪ Bila peserta didik belum mampu menjawab, guru memberi scaffolding dengan mengingatkan peserta didik mengenai operasi pada bilangan bentuk akar.</li><li>▪ Dengan tanya jawab, disimpulkan bahwa dengan menggunakan konsep operasi pada bilangan bentuk akar, peserta didik bisa merasionalkan penyebut bentuk akar.</li><li>▪ Guru membuka cakrawala tentang merasionalkan penyebut bentuk akar.</li><li>▪ Guru membagi peserta didik kedalam beberapa kelompok dengan tiap kelompok terdiri dari 4-5 peserta didik.</li><li>▪ Tiap kelompok diberi Lembar Kerja (LK) yang berisi tugas operasi pada bentuk akar.</li><li>▪ Selama peserta didik bekerja didalam kelompok, guru memperhatikan dan mendorong semua peserta didik untuk terlibat diskusi, dan mengarahkan bila ada kelompok yang melenceng jauh pekerjaannya.</li><li>▪ Salah satu kelompok diminta untuk menampilkan hasil diskusi</li></ul>	65 menit

	<p>didepan kelas serta kelompok yang lain menanggapi dan menyempurnakan apa yang dipresentasikan.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Guru mengumpulkan semua hasil diskusi tiap kelompok.</li><li>▪ Dengan tanya jawab guru mengarahkan semua peserta didik pada kesimpulan mengenai merasionalkan penyebut bentuk akar.</li><li>▪ Guru memberikan dua soal yang terkait dengan merasionalkan penyebut bentuk akar. Dengan tanya jawab, peserta didik dan guru menyelesaikan kedua soal yang telah diberikan dengan menggunakan strategi yang tepat.</li><li>▪ Guru memberikan 2 soal untuk dikerjakan oleh tiap peserta didik, dan dikumpulkan.</li></ul>	
3.	<p><b>Penutup</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Peserta didik diminta menyimpulkan tentang merasionalkan penyebut bentuk akar.</li><li>▪ Dengan bantuan presentasi komputer dan tanya jawab, guru menayangkan apa yang telah dipelajari dan menyimpulkan.</li><li>▪ Guru memberikan PR beberapa soal mengenai merasionalkan penyebut bentuk akar.</li><li>▪ Guru menyampaikan informasi tentang materi pada pertemuan berikutnya yaitu tentang logaritma.</li><li>▪ Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan memberikan pesan untuk tetap belajar</li></ul>	15 menit

Pertemuan lima

No	Kegiatan	Alokasi Waktu
1.	<p><b>Pendahuluan</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</li><li>▪ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li><li>▪ Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan di capai</li><li>▪ Melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan peserta didik kemateri yang akan dipelajari</li><li>▪ Memotivasi peserta didik tentang keterkaitan konsep logaritma dengan materi yang lain maupun penyelesaian masalah dalam kehidupan sehari-hari</li></ul>	10 menit
2.	<p><b>Kegiatan Inti</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Guru bertanya tentang bagaimana mengaitkan konsep logaritma dengan perpangkatan.</li><li>▪ Bila peserta didik belum mampu menjawab, guru memberi scaffolding dengan mengingatkan peserta didik mengenai perpangkatan.</li><li>▪ Dengan tanya jawab, disimpulkan bahwa <math>{}^a\log b = c \leftrightarrow a^c = b</math></li><li>▪ Guru membuka cakrawala tentang konsep logaritma.</li><li>▪ Guru membagi peserta didik kedalam beberapa kelompok dengan tiap kelompok terdiri dari 4-5 peserta didik.</li><li>▪ Tiap kelompok diberi Lembar Kerja (LK) yang berisi tugas tentang konsep logaritma.</li><li>▪ Selama peserta didik bekerja didalam kelompok, guru memperhatikan dan mendorong semua peserta didik untuk terlibat diskusi, dan mengarahkan bila ada kelompok yang melenceng jauh pekerjaannya.</li><li>▪ Salah satu kelompok diminta untuk menampilkan hasil diskusi didepan kelas serta kelompok yang lain menanggapi dan</li></ul>	65 menit

	<p>menyempurnakan apa yang dipresentasikan.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Guru mengumpulkan semua hasil diskusi tiap kelompok.</li><li>▪ Dengan tanya jawab guru mengarahkan semua peserta didik menarik kesimpulan mengenai konsep logaritma.</li><li>▪ Guru memberikan dua soal yang terkait dengan konsep logaritma. Dengan tanya jawab, peserta didik dan guru menyelesaikan kedua soal yang telah diberikan dengan menggunakan strategi yang tepat.</li><li>▪ Guru memberikan 2 soal untuk dikerjakan oleh tiap peserta didik, dan dikumpulkan.</li></ul>	
3.	<p><b>Penutup</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Peserta didik diminta menyimpulkan tentang konsep logaritma.</li><li>▪ Guru memberikan umpan balik dalam pengambilan kesimpulan dengan tanya jawab.</li><li>▪ Guru memberikan beberapa soal sebagai tugas terstruktur mengenai penerapan konsep logaritma.</li><li>▪ Guru menyampaikan informasi tentang materi pada pertemuan berikutnya adalah sifat-sifat logaritma.</li><li>▪ Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan memberikan pesan untuk tetap belajar</li></ul>	15 menit

Pertemuan keenam

No	Kegiatan	Alokasi Waktu
1.	<p><b>Pendahuluan</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</li><li>▪ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li><li>▪ Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan di capai</li><li>▪ Melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan peserta didik ke materi yang akan dipelajari</li><li>▪ Memotivasi peserta didik tentang keterkaitan logaritma dengan materi yang lain maupun penyelesaian masalah dalam kehidupan sehari-hari</li></ul>	10 menit
2.	<p><b>Kegiatan Inti</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Guru bertanya tentang sifat-sifat logaritma.</li><li>▪ Bila peserta didik belum mampu menjawab, guru memberi scaffolding dengan mengingatkan peserta didik mengenai konsep logaritma.</li><li>▪ Dengan tanya jawab, disimpulkan bahwa beberapa sifat-sifat logaritma yaitu <math>{}^a\log a = 1, {}^a\log 1 = 0, {}^a\log (b.c)={}^a\log b+{}^a\log c,</math> <math>{}^a\log \frac{b}{c}={}^a\log b-{}^a\log c, {}^a\log b^n = n.{}^a\log b, {}^c\log b = \frac{{}^c\log b}{{}^c\log a},</math> <math>a^{{}^a\log b} = b^{{}^a\log b}.b^{{}^b\log c}={}^a\log c, {}^{a^m}\log b^n = \frac{n}{m}.{}^a\log b</math></li><li>▪ Guru membuka cakrawala tentang sifat-sifat logaritma.</li><li>▪ Guru membagi peserta didik kedalam beberapa kelompok dengan tiap kelompok terdiri dari 4-5 peserta didik.</li><li>▪ Tiap kelompok diberi Lembar Kerja (LK) yang berisi tugas tentang pembuktian sifat-sifat logaritma.</li><li>▪ Selama peserta didik bekerja didalam kelompok, guru memperhatikan dan mendorong semua peserta didik untuk terlibat diskusi, dan mengarahkan bila ada kelompok yang melenceng jauh pekerjaannya.</li><li>▪ Salah satu kelompok diminta untuk menampilkan hasil diskusi</li></ul>	65 menit

	<p>didepan kelas serta kelompok yang lain menanggapi dan menyempurnakan apa yang dipresentasikan.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Guru mengumpulkan semua hasil diskusi tiap kelompok.</li><li>▪ Dengan tanya jawab guru mengarahkan semua peserta didik pada kesimpulan mengenai sifat-sifat logaritma.</li><li>▪ Guru memberikan dua soal yang terkait dengan sifat-sifat logaritma. Dengan tanya jawab, peserta didik dan guru menyelesaikan kedua soal yang telah diberikan dengan menggunakan strategi yang tepat.</li><li>▪ Guru memberikan 2 soal untuk dikerjakan oleh tiap peserta didik, dan dikumpulkan.</li></ul>	
3.	<p><b>Penutup</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Peserta didik diminta menyimpulkan tentang bilangan bentuk akar.</li><li>▪ Dengan bantuan presentasi komputer dan tanya jawab, guru menayangkan apa yang telah dipelajari dan menyimpulkan.</li><li>▪ Guru memberikan PR beberapa soal mengenai operasi logaritma menggunakan sifat-sifat logaritma.</li><li>▪ Guru menyampaikan informasi tentang materi pada pertemuan berikutnya yaitu persamaan dan pertidaksamaan linier.</li><li>▪ Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan memberikan pesan untuk tetap belajar</li></ul>	15 menit

H. Penilaian

1. Jenis / Teknik penilaian

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	<p>Sikap</p> <p>a. Peserta didik terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran konsep eksponen dan logaritma</p> <p>b. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok dan toleransi terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif</p>	Pengamatan / observasi	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2.	<p>Pengetahuan</p> <p>a. Menjelaskan konsep eksponen dan logaritma serta menerapkannya dalam memecahkan masalah nyata</p>	Tes tertulis	Pada saat akhir pembelajaran
3.	<p>Keterampilan</p> <p>a. Terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan yang berkaitan dengan konsep eksponen dan logaritma</p>	Tugas proyek	Penyelesaian tugas (baik individu maupun kelompok) dan saat diskusi

2. Instrumen penilaian dan pedoman penskoran

Penilaian Pengetahuan

No	Indikator	Butir Soal	Kunci Jawaban
----	-----------	------------	---------------

1.	Mengoperasikan bilangan berpangkat sesuai dengan sifat-sifatnya.	Sederhanakan hasil dari $\left(\frac{x \cdot y^2}{z^3}\right)^4 \cdot \left(\frac{x \cdot z^5}{y^4}\right)^2$ dalam pangkat bulat positif yang paling sederhana	$\left(\frac{x \cdot y^2}{z^3}\right)^4 \cdot \left(\frac{x \cdot z^5}{y^4}\right)^2 = \frac{x^4 \cdot y^8}{z^{12}} \cdot \frac{x^2 \cdot z^{10}}{y^8} = \frac{x^6}{z^2}$												
2.	Menyederhanakan bilangan berpangkat atau menentukan nilainya dengan menggunakan sifat-sifat bilangan berpangkat	Sederhanakan hasil operasi berikut dalam pangkat bulat positif yang paling sederhana: a. $(a^4 \cdot b) \cdot (a^2 \cdot b^3)$ b. $\frac{a^6 \cdot b^2 \cdot c^3}{a \cdot b^4 \cdot c^2}$ c. $(x^2 \cdot y)^2$	$(a^4 \cdot b) \cdot (a^2 \cdot b^3) = a^4 \cdot a^2 \cdot b \cdot b^3 = a^{4+2} \cdot b^{1+3} = a^6 \cdot b^4$ $\frac{a^6 \cdot b^2 \cdot c^3}{a \cdot b^4 \cdot c^2} = a^{6-1} \cdot b^{2-4} \cdot c^{3-2} = a^5 \cdot b^{-2} \cdot c^1 = \frac{a^5 \cdot c}{b^2}$ $(x^2 \cdot y)^2 = x^4 \cdot y^2$												
3.	Menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan bilangan berpangkat.	Seorang peneliti bidang mikrobiologi disebuah penelitian sedang mengamati pertumbuhan suatu bakteri disebuah laboratoriu mikrobiologi. Pada kultur bakteri tersebut, 1 bakteri membelah menjadi 3 setiap jam. Peneliti tersebut ingin mengetahui banyaknya bakteri sebagai hasil pembelahan jika waktu bakteri mebelah adalah 4 jam dengan banyak bakteri awal adalah 250 bakteri?	Banyak bakteri setelah 4 jam dimana bakteri awal adalah 250 dapat dilihat pada tabel berikut <table><tr><td>Jam ke</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>Bnyk bktri</td><td>250</td><td><math>= 3^1 \cdot 250</math> <math>= 750</math></td><td><math>= 3^2 \cdot 250</math> <math>= 2250</math></td><td><math>= 3^3 \cdot 250</math> <math>= 6750</math></td><td><math>= 3^4 \cdot 250</math> <math>= 20.250</math></td></tr></table> Jadi setelah 4 jam, peneliti tersebut mendapatkan banyak bakteri adalah 20.250 bakteri.	Jam ke	0	1	2	3	4	Bnyk bktri	250	$= 3^1 \cdot 250$ $= 750$	$= 3^2 \cdot 250$ $= 2250$	$= 3^3 \cdot 250$ $= 6750$	$= 3^4 \cdot 250$ $= 20.250$
Jam ke	0	1	2	3	4										
Bnyk bktri	250	$= 3^1 \cdot 250$ $= 750$	$= 3^2 \cdot 250$ $= 2250$	$= 3^3 \cdot 250$ $= 6750$	$= 3^4 \cdot 250$ $= 20.250$										
4.	Mengoperasikan bilangan bentuk akar dengan menggunakan sifat-sifatnya.	Bentuk sederhana dari $2\sqrt{12} - \sqrt{147} + 2\sqrt{27}$ adalah .....	$2\sqrt{12} - \sqrt{147} + 2\sqrt{27}$ $= 2\sqrt{4 \cdot 3} - \sqrt{49 \cdot 3} + 2\sqrt{9 \cdot 3}$ $= 4\sqrt{3} - 7\sqrt{3} + 6\sqrt{3}$ $= 3\sqrt{3}$												
5.	Menyederhanakan atau menentukan nilai bilangan bentuk akar dengan menggunakan sifat-sifatnya.	Bentuk sederhana dari $\frac{11}{5 - \sqrt{2}}$ adalah ....	$\frac{11}{5 - \sqrt{2}} = \frac{11}{5 - \sqrt{2}} \times \frac{5 + \sqrt{2}}{5 + \sqrt{2}} = \frac{11}{23} (5 + \sqrt{2})$												
6.	Menerapkan konsep bilangan irasional dalam menyelesaikan masalah.	Seorang ahli ekonomi menemukan bahwa harga ( <i>h</i> ) dan banyak barang ( <i>b</i> ) dapat dinyatakan dalam persamaan $h = 3\sqrt[3]{b}$ . Jika nilai <i>b</i> =27, maka berapa nilai <i>h</i> ?	$h = 3\sqrt[3]{27}$ $h = 3\sqrt[3]{3^3}$ $h = 3 \cdot 3^{\frac{3}{3}}$ $h = 3 \cdot 3^1 = 9$ $h = 3\sqrt[3]{b}$ , jika <i>b</i> =27 maka												

7.	Memahami konsep logaritma.	$^3\sqrt{3}\log 27$ sama dengan ...	$^3\sqrt{3}\log 27=^3\sqrt{3^2}\log 3^3 = \frac{3}{3} \cdot ^3\log 3 = 2.1 = 2$																								
8.	Menggunakan operasi logaritma untuk menyelesaikan soal-soal dengan sifat-sifatnya.	Jika $^2\log 3 = a$ dan $^2\log 5 = b$ , nyatakan $^6\log 25$ dalam a dan b.	$^6\log 25 = \frac{^2\log 25}{^2\log 6} = \frac{^2\log 5^2}{^2\log (3 \times 2)} = \frac{2 \cdot ^2\log 5}{^2\log 3 + ^2\log 2} = \frac{2b}{a+1}$																								
9.	Menyelesaikan soal-soal logaritma dengan table dan tanpa table.	Di tahun 2013 jumlah penduduk Negara X adalah 100 juta orang. Bila pertambahan penduduk 1% per tahun, berapa jumlah penduduk negara itu pada akhir tahun 2017?	<table><tr><th>Akhir Tahun</th><th>Pertambahan penduduk (1% x total penduduk) (juta)</th><th>Total = Jumlah Penduduk awal + Pertambahan (juta)</th><th>Pola Total Penduduk pada saat t</th></tr><tr><td>2013</td><td>0</td><td>100</td><td><math>100 (1+0,01)^0</math></td></tr><tr><td>2014</td><td>1</td><td>101</td><td><math>100 (1+0,01)^1</math></td></tr><tr><td>2015</td><td>1,01</td><td>102,01</td><td><math>100 (1+0,01)^2</math></td></tr><tr><td>2016</td><td>1,0201</td><td>103,0301</td><td><math>100 (1+0,01)^3</math></td></tr><tr><td>2017</td><td>1,030301</td><td>104,060401</td><td><math>100 (1+0,01)^4</math></td></tr></table>	Akhir Tahun	Pertambahan penduduk (1% x total penduduk) (juta)	Total = Jumlah Penduduk awal + Pertambahan (juta)	Pola Total Penduduk pada saat t	2013	0	100	$100 (1+0,01)^0$	2014	1	101	$100 (1+0,01)^1$	2015	1,01	102,01	$100 (1+0,01)^2$	2016	1,0201	103,0301	$100 (1+0,01)^3$	2017	1,030301	104,060401	$100 (1+0,01)^4$
Akhir Tahun	Pertambahan penduduk (1% x total penduduk) (juta)	Total = Jumlah Penduduk awal + Pertambahan (juta)	Pola Total Penduduk pada saat t																								
2013	0	100	$100 (1+0,01)^0$																								
2014	1	101	$100 (1+0,01)^1$																								
2015	1,01	102,01	$100 (1+0,01)^2$																								
2016	1,0201	103,0301	$100 (1+0,01)^3$																								
2017	1,030301	104,060401	$100 (1+0,01)^4$																								

Pedoman Penilaian

- Skor 0 : Jika sama sekali tidak menjawab
- Skor 1 : jika sudah menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal
- Skor 2 : jika jawaban sudah menunjukkan jalan berfikir tetapi salah
- Skor 3 : jika jawaban dikerjakan dengan tidak runtut dan tidak sepenuhnya benar
- Skor 4 : jika jawaban dikerjakan dengan runtut tapi belum sepenuhnya benar
- Skor 5 : jika jawaban dikerjakan dengan benar, runtut dan sempurna

Penilaian Keterampilan

**Contoh Teknik Penilaian Proyek**

Mata Pelajaran :  
Nama Proyek :  
Alokasi Waktu :  
Kelas :

No	Nama	Skor					Nilai
		Permasalahan	Identifikasi masalah	Penyelesaian	Presentasi / menanggapi	Total Skor	
1							
2							
3							
4							
5							
..							

**Pedoman penskoran Permasalahan**

Skor 1 : Sudah membuat permasalahan tetapi tidak berkaitan dengan kehidupan nyata.

Skor 2 : Sudah membuat permasalahan tetapi tidak sesuai dengan sub topik.

Skor 3 : Sudah membuat permasalahan yang sesuai dengan sub topik tetapi kurang variatif.

Skor 4 : Sudah membuat permasalahan yang sesuai dengan sub topik dan bervariasi.

**Pedoman penskoran Identifikasi Masalah**

Skor 1 : Tidak membuat identifikasi masalah dari soal yang diberikan

Skor 2 : Sudah mengidentifikasi masalah tetapi tidak sesuai dengan soal yang diberikan

- Skor 3 : Sudah mengidentifikasi masalah yang sesuai dengan soal tetapi kurang lengkap
- Skor 4 : Sudah mengidentifikasi masalah yang sesuai dengan soal, lengkap dan benar

**Pedoman penskoran Penyelesaian**

- Skor 1 : Sudah menyelesaikan permasalahan tetapi jawaban tidak tepat.
- Skor 2 : Sudah menyelesaikan dengan benar tetapi kurang runtut.
- Skor 3 : Sudah menyelesaikan dengan runtut tetapi masih ada beberapa bagian yang kurang tepat.
- Skor 4 : Sudah menjawab dengan runtut, benar dan sempurna.

**Pedoman penskoran Mempresentasikan hasil diskusi atau menanggapi hasil presentasi kelompok lain**

- Skor 1 : Tidak mempresentasikan hasil diskusi dan tidak menanggapi hasil presentasi kelompok lain
- Skor 2 : Mempresentasikan hasil diskusi tetapi tidak menanggapi, atau sebaliknya.
- Skor 3 : Mempresentasikan hasil diskusi dan kadang-kadang menanggapi hasil presentasi kelompok lain.
- Skor 4 : Mempresentasikan hasil diskusi dan selalu menanggapi hasil presentasi kelompok lain.

**Penilaian Sikap**

**Contoh Teknik Penilaian Observasi**

- Mata Pelajaran :
- Kelompok :
- Semester :
- Kelas :

No	Nama	PREDIKAT					Nilai
		Kerja Sama	Tangguh	Disiplin	Kritis	jujur	
1							
2							
3							
4							
5							
..							
..							

**Pedoman pemberian predikat Kerja Sama**

- K : tidak pernah menunjukkan sikap kerja sama dalam diskusi → tidak pernah memberikan pendapat saat diskusi, tidak ikut membantu menyelesaikan soal, berdiam diri saat diskusi.
- C : kadang – kadang menunjukkan sikap kerja sama dalam diskusi → kadang ikut memberikan pendapat, berdiam diri.
- B : sering menunjukkan sikap kerja sama dalam diskusi → ikut memberikan pendapat, ikut membantu menyelesaikan soal, aktif dalam diskusi.
- A : selalu menunjukkan sikap kerja sama dalam diskusi → selalu memberikan pendapat, selalu menyelesaikan soal, selalu aktif terlibat dalam diskusi.

**Pedoman pemberian predikat Tangguh**

K	: tidak pernah menunjukkan sikap tangguh dalam belajar → selalu putus asa, mudah menyerah, malas.
C	: kadang – kadang menunjukkan sikap tangguh dalam belajar → sering putus asa, sering menyerah, kurang tekun.
B	: sering menunjukkan sikap tangguh dalam belajar → tidak putus asa, tidak pantang menyerah, tekun.
A	: selalu menunjukkan sikap tangguh dalam belajar → tidak pernah putus asa, tidak pantang menyerah, selalu bersemangat , tekun.
<b>Pedoman pemberian predikat Disiplin</b>	
K	: tidak pernah menunjukkan sikap disiplin dalam menyelesaikan tugas → tidak tepat waktu dalam pengumpulan tugas, selalu datang terlambat, tidak menunjukkan semangat dalam belajar, sesuka hati.
C	: kadang – kadang menunjukkan sikap disiplin dalam menyelesaikan tugas → sering tidak tepat waktu dalam pengumpulan tugas, kadang-kadang datang terlambat, kadang menunjukkan semangat dalam belajar, sesuka hati.
B	: sering menunjukkan sikap disiplin dalam menyelesaikan tugas → tepat waktu dalam pengumpulan tugas, sesekali datang terlambat, semangat dalam belajar, rajin.
A	: selalu menunjukkan sikap disiplin dalam menyelesaikan tugas → tepat waktu dalam pengumpulan tugas, tidak pernah datang terlambat , selalu menunjukkan semangat dalam belajar, rajin.
<b>Pedoman pemberian predikat Kritis</b>	
K	: tidak pernah menunjukkan sikap kritis saat proses pembelajaran dan dalam diskusi→ tidak peka pada materi, pasif.
C	: kadang – kadang menunjukkan sikap kritis saat proses pembelajaran dan dalam diskusi → belum aktif
B	: sering menunjukkan sikap kritis saat proses pembelajaran dan dalam diskusi → sering bertanya atau menanggapi materi, aktif.
A	: selalu menunjukkan sikap kritis saat proses pembelajaran dan dalam diskusi → selalu bertanya hal-hal yang belum dimengerti, sangat aktif.
<b>Pedoman pemberian predikat Jujur</b>	
K	: tidak pernah menunjukkan sikap jujur pada saat tes → selalu membawa contekan saat ulangan, mencontek hasil kerja teman.
C	: kadang – kadang menunjukkan sikap jujur pada saat tes → kadang membawa contekan saat ulangan, kadang meminta jawaban teman.
B	: sering menunjukkan sikap jujur pada saat tes → tidak membawa contekan saat ulangan, tidak meminta jawaban dari teman.
A	: selalu menunjukkan sikap jujur pada saat tes → tidak pernah membawa dan memberi jawaban pada teman lain.

Mengetahui,  
Kelapa Sekolah

Bergas, Juli 2014  
  
Guru Mapel

.....

Mamiyk U. A. Zuliana, S. Pd



LEMBAR KERJA

- A. Diskusikan dengan kelompok masing-masing
- 1. Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok masing-masing kelompok anggotanya 4 orang
  - 2. Guru menjelaskan cara mengerjakan LK peserta didik
  - 3. Di dalam kelompok peserta didik yang sudah bisa menjelaskan kepada anggota kelompok yang belum bisa
  - 4. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik yang telah selesai mengerjakan LK untuk mengerjakan pekerjaannya ke depan kelas
  - 5. Guru memberikan soal evaluasi yang dikerjakan oleh seluruh peserta didik
- B. Diskusikan dengan kelompok masing-masing

Lembar Kerja 1

Lengkapi tabel keterkaitan antara banyak lipatan dengan banyak bidang kertas yang terbentuk!

Banyak lipatan ( <i>n</i> )	Banyak bidang kertas ( <i>k</i> )	Pola perkalian
1	2	$2 = 2$
2	4	$4 = 2 \times 2$
3	8	$8 = 2 \times 2 \times 2$
4	...	...
5	...	...
<i>n</i>	...	...

Kesimpulan

- 1. Berdasarkan tabel di atas, misalkan *k* adalah banyak bidang kertas yang terbentuk sebagai hasil lipatan bidang permukaan kertas menjadi dua bagian yang sama, *n* adalah banyak lipatan, *k* dapat dinyatakan dalam *n*, maka dapat disimpulkan :  
$$K_n = 2^{n-1}$$
- 2. Misalkan *a* bilangan real dan *n* bilangan bulat positif. *a<sup>n</sup>* adalah hasil kali bilangan *a* sebanyak *n* faktor, dapat ditulis  $a^n = \dots \times \dots \times \dots \times \dots \times \dots$  dengan *a* sebagai bilangan pokok dan *n* sebagai pangkat.

LENGKAPILAH!

- 1. Nyatakan bentuk perkalian berikut kedalam bentuk perpangkatan!
  - a.  $5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5$
  - b.  $(-7) \times (-7) \times (-7) \times (-7)$Jawab
  - a.  $5 \times 5 \times \dots \times \dots \times \dots = 5^{\dots}$
  - b.  $\dots \times \dots \times (-7) \times (-7) = \dots^4$
- 2. Hitunglah perpangkatan berikut!
  - a.  $2^4$
  - b.  $(-3)^7$Jawab
  - a.  $2^4 = 2 \times 2 \times \dots \times \dots =$
  - b.  $(-3)^7 = (-3) \times (-3) \times \dots \times \dots \times \dots \times \dots = \dots$

3. Ibu membeli semangka dipasar untuk jamuan tamu. Untuk itu, ibu membelah semangka tersebut menjadi 3 bagian, masing-masing bagian tersebut dibagi menjadi 3 bagian lagi. Karena jumlah tamu yang banyak, maka potongan dari semangka itu dibelah lagi menjadi 3 bagian. Berapa banyak potongan semangka yang bisa dijamukan oleh ibu?

Jawab

Pemotongan ke-	I	II	III
Banyak potongan	$3 = 3^1$	$9 = 3^{.....}$	.....

Jadi banyak potongan semangka yang bisa dijamukan oleh ibu ada ..... potong

Lembar Kerja 2

Diskusi dan kerjakan!

A. Pangkat Bulat Negatif

Definisi:

Untuk  $a$  adalah bilangan real dan  $a \neq 0$ ,  $m$  bilangan bulat positif, didefinisikan  $a^{-m} = \left(\frac{1}{a}\right)^m$ .

Definisi tersebut dapat dijabarkan menjadi:

$a^{-m} = \left(\frac{1}{a}\right)^m = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots = \frac{1}{a^m}$

Contoh: .....

B. Pangkat Nol

$2^3 = \dots$	$3^3 = \dots$
$2^2 = \dots$	$3^2 = \dots$
$2^1 = \dots$	$3^1 = \dots$
$2^0 = \dots$	$3^0 = \dots$

Dari hasil pemangkatan diatas, dapat disimpulkan bahwa: Untuk  $a$  bilangan real dan  $a \neq 0$ , maka  $a^0 = \dots$

C. Sifat-sifat Pangkat Bulat Positif

Buktikan dan beri masing-masing satu contoh untuk sifat-sifat berikut.

- $a^m \times a^n = a^{m+n}$
- $a^m : a^n = a^{m-n}$  untuk  $m > n$  atau
- $a^m : a^n = \frac{1}{a^{n-m}}$  untuk  $m < n$
- $(a^m)^n = a^{m \times n}$
- $(ab)^n = a^n \times b^n$
- $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$

Lembar Kerja 3

Diskusi dan kerjakan!

A. Bentuk akar

Definisi:

Misalkan  $a$  bilangan real dan  $n$  bilangan bulat positif.  $\sqrt[n]{a}$  disebut bentuk akar jika dan hanya jika hasil  $\sqrt[n]{a}$  adalah bilangan irrasional.

Contoh: .....

B. Operasi pada bentuk akar

1. Operasi penjumlahan dan pengurangan bentuk akar

i.  $p\sqrt[n]{r} + q\sqrt[n]{r} = (p + q)\sqrt[n]{r}$

Contoh: .....

ii.  $p\sqrt[n]{r} + q\sqrt[n]{r} = (p + q)\sqrt[n]{r}$

Contoh: .....

2. Operasi perkalian dan pembagian bentuk akar

iii.  $a\sqrt[n]{c} \times b\sqrt[n]{d} = (a \times b)\sqrt[n]{c \times d}$

Contoh: .....

iv.  $\frac{a\sqrt[n]{c}}{b\sqrt[n]{d}} = \frac{a}{b} \sqrt[n]{\frac{c}{d}}$

Contoh: .....

Lembar Kerja 4

Petunjuk!

- 1. Diskusikan tugas-tugas yang ada di lembar kerja ini bersama dengan anggota kelompok.
- 2. Jika ada kesulitan dalam pengerjaan, silahkan gunakan internet maupun buku yang sesuai untuk memecahkan masalah.
- 3. Kerjakan dan jawab sesuai hasil diskusi kelompok.

Diskusi dan kerjakan!

1. Merasionalkan penyebut bentuk akar

- a. Merasionalkan bentuk  $\frac{p}{\sqrt{q}}$

Bentuk  $\frac{p}{\sqrt{q}}$  dirasionalkan dengan cara mengalikannya dengan  $\frac{\sqrt{q}}{\sqrt{q}}$ .

$$\frac{p}{\sqrt{q}} = \frac{p}{\sqrt{q}} \cdot \frac{\sqrt{q}}{\sqrt{q}} = \frac{p}{q} \sqrt{q}$$

Menurut kalian mengapa penyebut bilangan pecahan berbentuk akar harus dirasionalkan?

.....

Contoh: .....

- b. Merasionalkan bentuk  $\frac{p}{p+\sqrt{q}}$ ,  $\frac{p}{p-\sqrt{q}}$ ,  $\frac{p}{\sqrt{p}+\sqrt{q}}$  dan  $\frac{p}{\sqrt{p}-\sqrt{q}}$

Berilah contoh serta cara penyelesaiannya pada masing-masing bentuk diatas!

.....

Lembar Kerja 5

Diskusi dan kerjakan!

Pada awal tahun, Rony menabung uang di bank sebesar Rp125.000,00. Ia menyimpan uang tersebut selama 3 tahun. Berapa jumlah uang Rony pada akhir tahun ke tiga jika bank memberi suku bunga majemuk 5% setahun?

Akhir Tahun	Bunga uang (5% x total uang)	Total= modal + bunga	Pola total uang pada saat t
0	0	Rp 125.000,00	$125.000 (1+0,05)^0$
1	.....	.....	.....
2	.....	.....	.....
3	.....	.....	.....

Lembar Kerja 6

Diskusi dan kerjakan!

Sifat-sifat logaritma

1.

${}^a\log a = 1$  artinya  $a^1 = a$

Bukti:.....

Contoh: .....
2.

${}^a\log 1 = 0$  artinya  $a^0 = 1$

Bukti:.....

Contoh: .....
3.

${}^a\log (b.c) = {}^a\log b + {}^a\log c$

Bukti:.....

Contoh: .....
4.

${}^a\log \frac{b}{c} = {}^a\log b - {}^a\log c$

Bukti:.....

Contoh: .....
5.

${}^a\log b^n = n. {}^a\log b$

Bukti:.....

Contoh: .....
6.

${}^a\log b = \frac{{}^c\log b}{{}^c\log a}$

Bukti:.....

Contoh: .....
7.

${}^a\log b. {}^b\log c = {}^a\log c$

Bukti:.....

Contoh: .....
8.

${}^{a^m}\log b^n = \frac{n}{m}. {}^a\log b$

Bukti:.....

Contoh: .....
9.

$a^{{}^a\log b} = b$

Bukti:.....

Contoh: .....