

	Modul Ajar	Kode Dok.	WK1/PRP/FO-008
		Status Revisi	01
		Halaman	-
		Tanggal Terbit	Juni 2022

MODUL AJAR MATEMATIKA
EKSPONEN, AKAR DAN LOGARITMA

I. INFORMASI UMUM

A. Identitas Modul

Nama Penyusun	:
Nama Sekolah	: SMK KLINIKGURU
Tahun Penyusunan	: 2022
Jenjang Sekolah	: SMK
Alokasi Waktu	: 4 TM (1 TM @ 4JP dan1 pertemuan @ 45 menit)
Elemen	: Bilangan
Capaian Pembelajaran	: Diakhir fase E,peserta didik dapat menggeneralisasi sifat-sifat operasi bilangan berpangkat (eksponen) dan logaritma,serta menggunakan barisan dan deret (aritmetika dan geometri)

B. Kompetensi Awal

Peserta Didik telah memiliki pengetahuan awal tentang: Peserta didik dapat mengingat kembali perkalian yang dilakukan secara berulang dengan faktor yang sama.

C. Profil Pelajar Pancasila

Setelah mengikuti pembelajaran ini, Profil Pelajar Pancasila yang diharapkan muncul pada peserta didik adalah :

- 1. **Beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME dan Berakhlak Mulia**
- 2. **Berpikir kritis** dalam mengidentifikasi bentuk ekuivalen dari bentuk pangkat
- 3. **Berpikir Kritis** dalam menggunakan sifat logaritma dalam menyederhanakan bentuk logaritma dan menyelesaikan masalah kontekstual
- 4. **Kreatif** dalam memodelkan fenomena dan data menggunakan fungsi eksponen

D. Sarana & Prasarana

Sarana & Prasarana yang dibutuhkan pada saat belajar dengan modul ini antara lain:

- 1. LKPD
- 2. Alat Tulis
- 3. Android
- 4. Laptop

E. Target Peserta Didik

- 1. Peserta didik reguler/tipikal : 75 %
- 2. Peserta didik dengan kesulitan belajar : 15 %
- 3. Peserta didik dengan pencapaian tinggi : 10 %

F. Model Pembelajaran yang digunakan

- 1. Model pembelajaran Discovery Learning
- 2. Metode Diskusi, Tanya Jawab, Presentasi, Simulasi dan Demonstrasi

II. KOMPONEN INTI

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah melakukan kegiatan observasi, diskusi, dan tanya jawab, diharapkan peserta didik dapat:

- Memahami konsep bilangan berpangkat dengan teliti & cermat
- Mengoperasikan bilangan berpangkat sesuai dengan sifat – sifatnya secara teliti dan benar
- Menyederhanakan atau menentukan nilai bilangan berpangkat dengan menggunakan sifat – sifatnya dengan teliti & benar
- Menerapkan konsep bilangan berpangkat ke dalam penyelesaian masalah
- Memecahkan masalah kontekstual yang berkaitan dengan operasi pada bilangan berpangkat sesuai dengan contoh secara mandiri dan bertanggung jawab.
- Memahami konsep bentuk akar dengan teliti & cermat
- Mengoperasikan bentuk akar sesuai dengan sifat – sifatnya secara teliti dan benar
- Menyederhanakan atau menentukan nilai bentuk akar dengan menggunakan sifat – sifatnya dengan teliti & benar
- Merasionalkan penyebut pecahan bentuk akar berdasarkan contoh dan secara mandiri
- Menerapkan konsep bentuk akar ke dalam penyelesaian masalah dengan benar & tanggung jawab
- Memecahkan masalah kontekstual yang berkaitan dengan operasi pada bentuk akar sesuai dengan contoh secara mandiri dan bertanggung jawab.
- Memahami konsep logaritma dengan teliti & cermat
- Mengoperasikan logaritma sesuai dengan sifat – sifatnya secara teliti dan benar
- Menyederhanakan atau menentukan nilai logaritma dengan menggunakan sifat – sifatnya dengan teliti & benar
- Menerapkan konsep logaritma ke dalam penyelesaian masalah dengan teliti & benar
- Memecahkan masalah kontekstual yang berkaitan dengan operasi pada logaritma sesuai dengan contoh secara mandiri dan bertanggung jawab.

B. Pemahaman Bermakna

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran ini diharapkan peserta didik memiliki kemampuan bagaimana memahami konsep dan menyelesaikan masalah eksponen, logaritma serta menggunakan barisan dan deret dalam kehidupan sehari-hari.

C. Pertanyaan Pemantik

1. Bagaimana menentukan eksponen berdasarkan sifat – sifatnya ?
2. Bagaimana menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan konsep & sifat – sifat bilangan eksponen ?
3. Bagaimana menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan konsep & sifat – sifat bentuk akar ?
4. Bagaimana menemukan konsep & sifat – sifat logaritma ?

D. Persiapan Pembelajaran

Sebelum memulai pembelajaran, alat yang harus disiapkan guru meliputi: LKPD, alat tulis, android, laptop.

E. Kegiatan Pembelajaran :

KEGIATAN PEMBELAJARAN		
Pertemuan 1		
Tahapan	Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Guru mengucapkan salam dan menyapa peserta didik. 2. Guru mempersilahkan peserta didik membaca doa. 3. Guru mengecek kehadiran peserta didik dan jumlah sholat hari kemarin (Profil Beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME dan Berakhlak Mulia) 4. Guru meminta peserta didik untuk mempersiapkan perlengkapan dan peralatan yang diperlukan. 5. Peserta didik menerima informasi tentang pembelajaran yang akan dilaksanakan dengan materi yang memiliki keterkaitan dengan materi sebelumnya 6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai 7. Guru menyampaikan pertanyaan pemantik - Bagaimana menentukan eksponen berdasarkan sifat – sifatnya ? 8. Mengaitkan kejadian sehari-hari dengan materi 9. Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari materi dalam kehidupan sehari-hari	15 Menit
Kegiatan Inti	1. Guru menyampaikan materi tentang definisi bentuk Pangkat 2. Peserta didik menyimak video yang diberikan oleh guru 3. Guru bersama peserta didik mengeksplorasi masalah yang ada terkait dengan eksponen dan bentuk eksponen 4. Dengan metode tanya jawab guru memberikan pertanyaan mengenai: a. Menurut pendapatmu apa yang dimaksud eksponen? b. Coba sebutkan contoh bentuk eksponen? 5. Peserta didik menjawab pertanyaan dengan kalimatnya sendiri (Profil Mandiri) 6. Peserta didik lain / guru menanggapi jawaban dari peserta lainnya 7. Guru memberikan semangat kepada peserta didik lain untuk menjawab pertanyaan 8. Peserta didik menanyakan kepada guru jika mengalami kesulitan saat berdiskusi 9. Guru menyimpulkan materi apa itu eksponen? 10. Peserta didik mengerjakan soal Soal 1 $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^{...}$ Soal 2 $15 \times 15 \times 15 \times 15 = 15^{...}$ 11. Guru membimbing siswa yang mengalami kesulitan 12. Siswa bisa bertanya jika ada kesulitan (berpikir kritis)	150 Menit
Penutup	1. Peserta didik bersama guru menyimpulkan hasil diskusi untuk pembelajaran hari ini 2. Guru memberikan penjelasan jawaban atas pertanyaan yang ada 3. Peserta didik menulis rangkuman berdasarkan arahan dari guru 4. Peserta didik dapat menanyakan hal yang tidak dipahami	15 Menit

	pada guru 5. Peserta didik mengkomunikasikan kendala selama mengerjakan 6. Guru memberikan tugas mencari contoh lain yang ada di sekitar yang berkaitan dengan materi 7. Guru memberikan motivasi 8. Peserta didik menerima apresiasi dan motivasi dari guru 9. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam dan doa	
--	--	--

KEGIATAN PEMBELAJARAN		
Pertemuan 2		
Tahapan	Tahapan	Tahapan
Pendahuluan	1. Guru mengucapkan salam dan menyapa peserta didik. 2. Guru mempersilahkan peserta didik membaca doa. 3. Guru mengecek kehadiran peserta didik dan jumlah sholat hari kemarin (Profil Beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME dan Berakhlak Mulia) 4. Guru meminta peserta didik untuk mempersiapkan perlengkapan dan peralatan yang diperlukan. 5. Peserta didik menerima informasi tentang pembelajaran yang akan dilaksanakan dengan materi yang memiliki keterkaitan dengan materi sebelumnya 6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai 7. Guru menyampaikan pertanyaan pemantik a. Pernahkan kamu mendengar kata bilangan berpangkat? b. Apa yang kamu bayangkan tentang bilangan berpangkat? 8. Mengaitkan kejadian sehari-hari dengan materi 9. Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari materi dalam kehidupan sehari-hari	15 Menit
Kegiatan Inti	1. Guru menyampaikan materi tentang definisi dan sifat sifat bilangan pangkat 2. Peserta didik menyimak video yang diberikan oleh guru 3. Guru bersama peserta didik mengeksplorasi masalah yang ada terkait dengan sifat – sifat eksponen dan sifat sifat bentuk akar 4. Dengan metode tanya jawab guru memberikan pertanyaan mengenai: a. Menurut pendapatmu apa yang dimaksud bilangan berpangkat? b. Coba sebutkan contoh bilangan berpangkat dalam kehidupanmu? c. Apa yang dimaksud dengan pangkat sebenarnya dan pangkat tak sebenarnya? d. Menurut pendapat dan analisis sederhanaamu,apa manfaat bilangan berpangkat bagi kehidupan manusia? 5. Peserta didik menjawab pertanyaan dengan kalimatnya sendiri(Profil Mandiri) 6. Peserta didik lain / guru menanggapi jawaban dari peserta lainnya 7. Guru memberikan semangat kepada peserta didik lain untuk menjawab pertanyaan 8. Peserta didik menanyakan kepada guru jika mengalami kesulitan saat berdiskusi 9. Guru menyimpulkan materi apa itu bilangan eksponen?	150 Menit

	10. Peserta didik mengerjakan soal Soal 1 $3^4 = 3 \times \dots \times \dots \times \dots$ Soal 2 $2(p^3)^4 = \dots$ 11. Guru membimbing siswayang mengalami kesulitan 12. Siswa bisa bertanya jika ada kesulitan(berpikir kritis)	
Penutup	1. Peserta didik bersama guru menyimpulkan hasil diskusi untuk pembelajaran hari ini 2. Guru memberikan penjelasan jawaban atas pertanyaan yang ada 3. Peserta didik menulis rangkuman berdasarkan arahan dari guru 4. Peserta didik dapat menanyakan hal yang tidak dipahami pada guru 5. Peserta didik mengkomunikasikan kendala selama mengerjakan 6. Guru memberikan tugas mencari contoh lain yang ada di sekitar yang berkaitan dengan materi 7. Guru memberikan motivasi 8. Peserta didik menerima apresiasi dan motivasi dari guru 9. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam dan doa	15 Menit

KEGIATAN PEMBELAJARAN		
Pertemuan 3		
Tahapan	Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Guru mengucapkan salam dan menyapa peserta didik. 2. Guru mempersilahkan peserta didik membaca doa. 3. Guru mengecek kehadiran peserta didik dan jumlah sholat hari kemarin (Profil Beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME dan Berakhlak Mulia) 4. Guru meminta peserta didik untuk mempersiapkan perlengkapan dan peralatan yang diperlukan. 5. Peserta didik menerima informasi tentang pembelajaran yang akan dilaksanakan dengan materi yang memiliki keterkaitan dengan materi sebelumnya 6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai 7. Guru menyampaikan pertanyaan pemantik 8. Mengaitkan kejadian sehari-hari dengan materi 9. Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari materi dalam kehidupan sehari-hari	15 Menit
Kegiatan Inti	1. Guru menyampaikan materi tentang bentuk akar menggunakan slide powerpoint 2. Peserta didik menyimak video yang diberikan oleh guru 3. Peserta didik menjawab pertanyaan yang muncul 4. Peserta didik menjawab pertanyaan dengan kalimatnya sendiri (Profil Mandiri) 5. Peserta didik lain / guru menanggapi jawaban dari peserta lainnya 6. Guru memberikan semangat kepada peserta didik lain untuk menjawab pertanyaan	150 Menit

	7. Peserta didik menanyakan kepada guru jika mengalami kesulitan saat berdiskusi 8. Peserta didik mengerjakan soal Soal 1 $\frac{2}{\sqrt{3}}$ Rasionalkan bentuk Soal 2 $\frac{1+\sqrt{3}}{2-\sqrt{2}}$ Rasionalkan bentuk Soal 3 Sebuah koloni bakteri terdiri atas 2.000 bakteri yang akan membelah diri menjadi dua setiap 1 jam.Pertumbuhan bakteri tersebut mengikuti bentuk fungsi eksponen $f(x)=2.000(2^x)$ a. Berapa lama waktu yang dibutuhkan sehingga koloni bakteri tersebut berjumlah 64.000 bakteri? b. Berapa lama waktu yang dibutuhkan sehingga koloni bakteri tersebut mencapai 100.000 bakteri 9. Guru membimbing siswa yang mengalami kesulitan 10. Siswa bisa bertanya jika ada kesulitan	
Penutup	1. Peserta didik bersama guru menyimpulkan hasil diskusi untuk pembelajaran hari ini 2. Guru memberikan penjelasan jawaban atas pertanyaan yang ada 3. Peserta didik menulis rangkuman berdasarkan arahan dari guru 4. Guru memberikan tugas mencari contoh lain yang ada di sekitar yang berkaitan dengan materi 5. Guru memberikan motivasi 6. Guru mengakhiri kegiatan dengan salam dan doa	15 Menit

KEGIATAN PEMBELAJARAN		
Pertemuan 4		
Tahapan	Kegiatan	Alokasi Waktu

Pendahuluan	1. Guru mengucapkan salam dan menyapa peserta didik. 2. Guru mempersilahkan peserta didik membaca doa. 3. Guru mengecek kehadiran peserta didik dan jumlah sholat hari kemarin (Profil Beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME dan Berakhlak Mulia) 4. Guru meminta peserta didik untuk mempersiapkan perlengkapan dan peralatan yang diperlukan. 5. Peserta didik menerima informasi tentang pembelajaran yang akan dilaksanakan dengan materi yang memiliki keterkaitan dengan materi sebelumnya 6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang 7. ingin dicapai 8. Guru menyampaikan pertanyaan pemantik a. Pernahkan kamu mendengar kata bilangan berpangkat? b. Apa yang kamu bayangkan tentang bilangan berpangkat? c. Pernahkan kalian mendengar tentang logaritma? d. Apa yang kamu bayangkan tentang logaritma? 9. Mengaitkan kejadian sehari-hari dengan materi 10. Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari materi dalam kehidupan sehari-hari	15 Menit
Kegiatan Inti	1. Guru menyampaikan materi tentang definisi dan sifat sifat bilangan pangkat menggunakan video 2. Peserta didik menyimak video yang diberikan oleh guru 3. Guru bersama peserta didik menggunakan media googlemmeet mengeksplorasi masalah yang ada terkait dengan sifat – sifat logaritma 4. Dengan metode tanya jawab guru memberikan pertanyaan mengenai sifat sifat logaritma 5. Peserta didik menjawab pertanyaan dengan kalimatnya sendiri tentang pembuktian sifat – sifat logaritma yang lainnya(Profil Mandiri) 6. Peserta didik lain / guru menanggapi jawaban dari peserta lainnya 7. Guru memberikan semangat kepada peserta didik lain untuk menjawab pertanyaan 8. Peserta didik menanyakan kepada guru jika mengalami kesulitan saat berdiskusi 9. Guru menyimpulkan materi a. Apa itu logaritma? b. Apa saja sifat –sifat logaritma? c. Bagaimana hubungan antara eksponen dan logaritma? d. Masalah sehari hari apa saja yang dapat diselesaikan dengan logaritma? 10. Peserta didik mengerjakan soal yang ada di WAG Soal 1 ${}^9\log 81 =$ Soal 2 ${}^2\log 64 - {}^2\log 16 = ...$ 11. Guru membimbing siswa yang mengalami kesulitan 12. Siswa bisa bertanya jika ada kesulitan(berpikir kritis)	150 Menit
Penutup	1. Peserta didik bersama guru menyimpulkan hasil diskusi untuk pembelajaran hari ini 2. Guru memberikan penjelasan jawaban atas pertanyaan yang	15 Menit

	ada	
	3. Peserta didik menulis rangkuman berdasarkan arahan dari guru	
	4. Peserta didik dapat menanyakan hal yang tidak dipahami pada guru	
	5. Peserta didik mengkomunikasikan kendala selama mengerjakan	
	6. Guru memberikan tugas mencari contoh lain yang ada di sekitar yang berkaitan dengan materi	
	7. Guru memberikan motivasi	
	8. Peserta didik menerima apresiasi dan motivasi dari guru	
	9. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam dan doa	

F. Asesmen

Diagnosa, Formatif dan Sumatif (Terlampir)

G. Pengayaan & Remedial

Terlampir

H. Refleksi Peserta Didik dan Guru

- a. Apa ada kendala pada kegiatan pembelajaran?
- b. Apakah semua peserta didik aktif selama mengikuti kegiatan pembelajaran?
- c. Apa saja kesulitan yang dihadapi peserta didik selama mengikuti kegiatan pembelajaran?
- d. Apakah kesulitan yang dialami peserta didik dapat teratasi?
- e. Apa level pencapaian rata-rata peserta didik dalam kegiatan pembelajaran ini?
- f. Apakah seluruh peserta didik dapat tuntas dalam pelaksanaan pembelajaran?
- g. Apa strategi yang harus dipilih supaya peserta didik dapat menuntaskan kompetensi?

III. LAMPIRAN

- A. LKPD
- B. Bahan Bacaan Guru dan Peserta Didik
- C. Glosarium
- D. Daftar Pustaka

NAMA :
KELAS :
NO ABSEN :

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
PERTEMUAN 1

- Apa yang akan kalian pelajari?
Kalian akan mempelajari tentang eksponen
- Berdiskusilah dan bekerjasamalah dengan teman sebangku untuk menyelesaikan setiap masalah yang disajikan.
 - Kerjakanlah LKPD dengan kreatif, teliti, pantang menyerah,dan tepat waktu.

Lengkapilah contoh & kesimpulan berikut !

1. Menemukan konsep eksponen

contoh : $\underbrace{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}_{\text{diulang 5 kali}} = 2^5$

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

$a \times a \times a \times a = \dots^4$

$\underbrace{a \times a \times a \times a \times a}_{\text{diulang n kali}} = \dots^{\dots}$

Kesimpulan:

2. Aturan dasar mengenal pangkat/ sifat – sifat eksponen

a. Perkalian bilangan berpangkat yang bilangan pokoknya sama

contoh : $2^3 \times 2^4 = [\underbrace{2 \times 2 \times 2}_{\text{diulang 3 kali}}] \times [\underbrace{2 \times 2 \times 2 \times 2}_{\text{diulang 4 kali}}]$

$= \underbrace{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}_{\text{diulang (3+4) kali}}$

$= 2^{\dots + \dots} = 2^{\dots}$

$a^m \times a^n = [\underbrace{a \times a \times \dots \times a}_{\text{diulang m kali}}] \times [\underbrace{a \times a \times \dots \times a}_{\text{diulang n kali}}]$

Kesimpulan:

$= \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_{\text{diulang (m+n) kali}}$

$= a^{\dots + \dots}$

b. Pembagian bilangan berpangkat

contoh : $5^5 : 5^2 = \frac{\underbrace{5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5}_{\text{diulang 5 kali}}}{\underbrace{5 \times 5}_{\text{diulang 2 kali}}} = \underbrace{5 \times 5 \times 5}_{\text{diulang (5-2) kali}} = 5^{\dots - \dots} = 5^{\dots}$

$$a^m : a^n = \frac{\overbrace{a \times a \times \dots \times a}^{diulang m \text{ kali}}}{\underbrace{a \times a \times \dots \times a}_{diulang n \text{ kali}}} = \frac{\overbrace{a \times a \times \dots \times a}^{diulang m \text{ kali}}}{\underbrace{a \times a \times \dots \times a}_{diulang (m-n) \text{ kali}}} = a^{m-n}$$

Kesimpulan:

c. Pemangkatan bilangan berpangkat

$$(3^3)^2 = 3^3 \times 3^3 = (\underbrace{3 \times 3 \times 3}_{diulang 3 \text{ kali}}) \times (\underbrace{3 \times 3 \times 3}_{diulang 3 \text{ kali}}) = 3^{3 \times 2} = 3^6$$

contoh :

$$(a^m)^n = (\underbrace{a^m \times a^m \times \dots \times a^m}_{diulang n \text{ kali}}) = a^{m \times n} = a^{mn}$$

Kesimpulan :

Latihan soal

1. Sederhanakan !

a. $a^4 \times a^3$ c. $(2^3 \times q^3)^3$

b. $(3p^3)^2$ d. $(a^3)^2 \times \left(\frac{1}{a}\right)^4$

NAMA :
KELAS :
NO ABSEN :

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
PERTEMUAN 2

d. Perpangkatan dari perkalian dua atau lebih bilangan

contoh: $(2 \times 3)^4 = (2 \times 3) \times (2 \times 3) \times (2 \times 3) \times (2 \times 3)$

$$= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$$
$$= 2^4 \times 3^4$$

Kesimpulan :

$$(axb)^n = \underbrace{(axb) \times (axb) \times \dots \times (axb)}_{\text{diulangnkali}} = \underbrace{(axax \dots a)}_{\text{diulangnkali}} \times \underbrace{(bxbx \dots xb)}_{\text{diulangnkali}}$$
$$= \dots \times \dots$$

e. Pemangkatan suatu bilangan pecahan

contoh : $\left[\frac{2}{3}\right]^3 = \left[\frac{2}{3}\right] \times \left[\frac{2}{3}\right] \times \left[\frac{2}{3}\right]$

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

Kesimpulan:

$$\left[\frac{a}{b}\right]^n = \underbrace{\left[\frac{a}{b}\right] \times \left[\frac{a}{b}\right] \times \dots \times \left[\frac{a}{b}\right]}_{\text{diulangnkali}}$$

$$\frac{\underbrace{axax \dots xa}_{\text{diulangnkali}}}{\underbrace{bxbx \dots xb}_{\text{diulangnkali}}} = \frac{\dots}{\dots}$$
$$= \dots$$

f. Bilangan berpangkat nol

contoh : $4^3 : 4^3 = \frac{4^3}{4^3}$

$$4^{3-3} = \frac{4 \times 4 \times 4}{4 \times 4 \times 4}$$

$$4^0 = 1$$

Kesimpulan :

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

$$a^{m-n} = \frac{\overbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}^{diulangmkali}}{\overbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}^{diulangmkali}}$$

..... = ...

g. Pangkat negatif

contoh :*)

$$3^4 : 3^6 = \frac{3^4}{3^6}$$
$$3^{4-6} = \frac{3 \times 3 \times 3 \times 3}{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3}$$
$$3^{-2} = \frac{1}{3 \times 3} = \frac{1}{3^2}$$

*)

$$a^2 : a^5 = \frac{a^2}{a^5}$$
$$a^{2-5} = \frac{a \times a}{a \times a \times a \times a \times a}$$
$$a^{...} = \frac{1}{... \times ... \times ...} = \frac{1}{...^{...}}$$

Kesimpulan : $a^m : a^n = a^{m-n}$

$$a^{-m} = \frac{1}{a^{...}}$$

Latihan soal

1. Tentukan nilai dari :

a. $32^{3/5}$

c. $\frac{(5x^2y)y^9}{(7x^5)x^3y^2}$

b. $6a^{1/2} : 3a^{3/2}$

d. $\left(\frac{1}{2}\right)^{-4} \times \left(\frac{1}{2}\right)^4$

2. a. Tentukan nilai dari

$$\underline{x^{1/4}} + \underline{x^{-1/4}}$$
$$x^{1/2} - x^{-1/2}$$

jika diketahui x = 16!

1. Tentukan nilai dari

$$3(a^{\frac{-1}{3}})x4b^{\frac{2}{3}}$$

jika diketahui a=27,b=32

NAMA :.....
KELAS :.....
NO ABSEN :.....

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
PERTEMUAN 3

Apa yang akan kalian pelajari?
Kalian akan mempelajari tentang akar
- Berdiskusilah dan bekerjasamalah dengan teman sebangku untuk menyelesaikan setiap masalah yang disajikan.
- Kerjakanlah LKPD dengan kreatif, teliti, pantang menyerah, dan tepat waktu.

Lengkapilah contoh berikut & berikan kesimpulan!

1. Menentukan konsep akar yaitu dengan mencari bilangan pokok apabila pangkat & hasil per pangkatnya diketahui

Contoh 1: $2^3 = 8 \rightarrow \sqrt[3]{8} = 2$

$$2 = 2^{3 \cdot \frac{1}{3}} = (2^3)^{\frac{1}{3}}$$
$$= 8^{\frac{1}{3}},$$

Kesimpulan $\sqrt[3]{8}$ dapat ditulis $8^{\frac{1}{3}}$

$\sqrt[2]{3}$ dapat ditulis $...$

$\sqrt[n]{a} = ...$

Contoh 2: $2^{\frac{1}{3}} \times 2^{\frac{1}{3}} \times 2^{\frac{1}{3}} \times 2^{\frac{1}{3}} = 2^{...}$

$$\sqrt[3]{2} \times \sqrt[3]{2} \times \sqrt[3]{2} \times \sqrt[3]{2} = \sqrt[3]{2 \times 2 \times 2 \times 2} = \sqrt[3]{2^{...}}$$

kesimpulan: $2^{...} = \sqrt[...]{2^{...}}$

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$$

2. Operasi pada bentuk akar
- a. Operasi penjumlahan & pengurangan
- Bentuk akar dapat dijumlahkan atau dikurangkan bila akarnya sejenis

Contoh: $3\sqrt{2} + 5\sqrt{2} = (3 + 5)\sqrt{2} = ...\sqrt{...}$

$$4\sqrt{5} - 7\sqrt{5} = (... - ...) \sqrt{...} = ... \sqrt{...}$$

Kesimpulan : $p\sqrt{a} \pm q\sqrt{a} = (... \pm ...) \sqrt{a}$

- b. Operasi perkalian & pembagian pada bentuk akar
- *) Perkalian:

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

$$\sqrt{4} \times \sqrt{3} = 2\sqrt{3} = 2\sqrt{...}$$
$$3\sqrt{2} \times 5\sqrt{3} = 3 \cdot 5 \sqrt{2 \times 3} = ... \sqrt{...}$$

Kesimpulan : $\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{... \cdot ...}$

$$a\sqrt{b} \times c\sqrt{b} = ... \cdot ... \sqrt{...}$$

**) Pembagian

Contoh: $\sqrt{\frac{49}{100}} = \frac{\sqrt{49}}{\sqrt{100}} = \frac{7}{10}$

Kesimpulan : $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$

3. Merasionalkan penyebut pecahan akar

a. bentuk : $\frac{a}{\sqrt{b}}$

contoh : 1) $\frac{3}{\sqrt{5}} = \frac{3}{\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = \frac{3\sqrt{5}}{5} = \frac{3}{5}\sqrt{5}$

2) $\frac{2}{3\sqrt{6}} = \frac{2}{3\sqrt{6}} \times \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{6}} = \frac{2\sqrt{6}}{3 \cdot 6} = \frac{2\sqrt{6}}{18} = \frac{1}{9}\sqrt{6}$

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

b. bentuk : $\frac{a}{\sqrt{b} + \sqrt{c}}$

contoh : 1) $\frac{4}{\sqrt{5} + \sqrt{3}} = \frac{4}{\sqrt{5} + \sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{5} - \sqrt{3}}{\sqrt{5} - \sqrt{3}} = \frac{4(\sqrt{5} - \sqrt{3})}{5 - 3} = \frac{4}{2}(\sqrt{5} - \sqrt{3}) = 2(\sqrt{5} - \sqrt{3})$

2) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{7} - 2} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{7} - 2} \times \frac{\sqrt{7} + 2}{\sqrt{7} + 2} = \frac{\sqrt{3}(\sqrt{7} + 2)}{7 - 4} = \frac{1}{3}(\sqrt{3}\sqrt{7} + 2\sqrt{3})$

Kesimpulan: $\frac{a}{\sqrt{b} + \sqrt{c}} = \frac{a}{\sqrt{b} + \sqrt{c}} \times \frac{\sqrt{b} - \sqrt{c}}{\sqrt{b} - \sqrt{c}} = \frac{a(\sqrt{b} - \sqrt{c})}{b - c}$

LATIHAN SOAL

1. Tentukan nilai dari bilangan bentuk akar-akar berikut !
a. $\sqrt[3]{5x^3\sqrt{7}}$ c. $\sqrt[3]{2(\sqrt[3]{6} + \sqrt[3]{8})}$
b. $3\sqrt{3} + 5\sqrt{3}$ d. $(\sqrt{6} + \sqrt{3})(\sqrt{6} - \sqrt{3})$
2. Sederhanakan!
a. $\sqrt{75} + 2\sqrt{3} - \sqrt{12}$ b. $4\sqrt{3} + 3\sqrt{12} - \sqrt{27}$
3. Tentukan nilai x yang memenuhi persamaan pangkat berikut :
a. $\sqrt[3]{25^{x+4}} = 125^{x+1}$
b. $\left(\frac{1}{3}\right)^2 \sqrt{3^{2x+1}} = 27$
4. Rasionalkan penyebut pecahan berikut!
a. $\frac{5}{\sqrt{2}}$ b. $\frac{1}{\sqrt{5} + 2}$
c. $\frac{4 - \sqrt{2}}{4 + \sqrt{2}}$ d. $\frac{\sqrt{2} + \sqrt{3}}{\sqrt{2} - \sqrt{3}}$

NAMA :.....
KELAS :.....
NO ABSEN :.....

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
PERTEMUAN 4

Apa yang akan kalian pelajari?
Kalian akan mempelajari tentang logaritma
- Berdiskusilah dan bekerjasamalah dengan teman sebangku untuk menyelesaikan setiap masalah yang disajikan.
- Kerjakanlah LKPD dengan kreatif, teliti, pantang menyerah, dan tepat waktu.

Lengkapilah contoh – contoh berikut & berikan kesimpulannya

1. Menemukan konsep logaritma

Logaritma merupakan operasi invers dari perpangkatan yaitu ${}^a\log b = c \Rightarrow a^c = b$,

a. ${}^5\log 25 = 2 \Rightarrow 5^2 = 25$,

b. ${}^3\log 81 = \dots \Rightarrow 3^4 = 81$,

c. ${}^2\log \dots = \dots \Rightarrow 2^5 = \dots$,

d. ${}^{\dots}\log 9 = 2 \Rightarrow 3^{\dots} = 9$,
 $\therefore {}^a\log b = c \Rightarrow \dots^{\dots} = \dots$

e. ${}^{\dots}\log 10 = \dots \Rightarrow \dots^1 = 10$,

f. ${}^9\log 9 = \dots \Rightarrow \dots^1 = \dots$, 6

$\therefore a_{\log a} = \dots$

2. Menemukan sifat – sifat logaritma

1. ${}^2\log 8 + {}^2\log 16 = \dots + \dots = \dots$

${}^2\log 128 = {}^2\log 2^{\dots} = \dots = {}^2\log (8 \times 16)$

2. ${}^2\log 4 + {}^2\log 32 = \dots + \dots = \dots$

${}^2\log 128 = {}^2\log 2^{\dots} = \dots = {}^2\log (\dots \times \dots)$

3. ${}^3\log 3 + {}^3\log 9 = {}^3\log (\dots \times \dots) = \dots$

Dari contoh di atas dapat ditemukan sifat : ${}^q\log a + {}^q\log b = {}^q\log (\dots \times \dots)$

4. ${}^2\log 128 - {}^2\log 8 = \dots - \dots = \dots$

${}^2\log \dots = {}^2\log 2^4 = \dots$

5. ${}^2\log \frac{128}{8} = {}^2\log \dots = \dots$

${}^q\log a - {}^q\log b = {}^q\log \left(\frac{\dots}{\dots}\right)$

Dari contoh di atas dapat ditemukan sifat :

6. ${}^2\log 16 = {}^2\log 2^4$

$= {}^2\log (2 \times 2 \times 2 \times 2)$

$$= {}^2\log 2 + {}^2\log 2 + {}^2\log 2 + {}^2\log 2$$

$$= 4^2 \log 2 \quad ; \quad \text{Sehingga } {}^2\log 2^4 = 4^2 \log 2$$

7. ${}^3\log 9 = {}^3\log 3 \dots$

$$= {}^3\log(\dots x \dots)$$

$$= {}^3\log \dots + \dots \log \dots$$

$$= \dots \log \dots; \quad \text{Sehingga } {}^3\log 3 = \dots \log \dots$$

Dari contoh di atas dapat ditemukan sifat : $\log a^n = \dots$

8. Misalkan ${}^2\log 3 = a$ & ${}^3\log 5 = b$, nyatakan logaritma berikut dalam a atau b

a. $2 \log 5$

$$\text{b. } {}^6\log 15$$

penyelesaian

$${}^2\log 3 = \frac{{}^3\log 3}{{}^3\log 2} = \frac{1}{{}^3\log 2}, \quad {}^3\log 2 = \frac{{}^2\log 2}{{}^2\log 3} = \frac{1}{a}$$

$${}_3\log 5 = \frac{{}_5\log 5}{{}_5\log 3} = \frac{1}{{}_5\log 3}, \quad {}_5\log 3 = \frac{\dots\log\dots}{\dots\log\dots} = \frac{1}{\dots}$$

$$\frac{{}^3\log 5}{{}^3\log 2} = \frac{b}{1} = ab$$

a. $^2\log 5 =$

$$b. \quad {}^6\log 15 =$$

$$\frac{\overline{\log} \dots}{\overline{\log} \dots} = \frac{\overline{\log}(\dots x \dots)}{\overline{\log}(\dots x \dots)} = \frac{\overline{\log} \dots + \overline{\log} \dots}{\overline{\log} \dots + \overline{\log} \dots} = \frac{\dots + \dots}{\dots + \dots} =$$

Dari contoh di atas dapat ditemukan sifat: ${}^a \log a = \frac{{}^p \log \dots}{{}^p \log \dots}$ & ${}^a \log q = \frac{1}{{}^a \log \dots}$

$$9. \quad {}^2\log 5x^5 \log 64 = {}^2\log 64 = {}^2\log 2^6 = 6$$

10. ${}^3\log 2x^2\log 4x^2\log 27 = {}^3\log 2x^2\log 2^2x^2\log 27$

$$= 2 \cdot 3 \log 2x^2 \log 2x^2 \log 27$$

$$= 2^3 \log 27 = 2^3 \log \dots = 2_{x\dots} = \dots$$

Dari contoh di atas dapat ditemukan sifat : ${}^a \log bx^b \log c = \dots \log \dots$

11. ${}^4\log 27 = {}^{2^2}\log 3^3 = \frac{3}{2} \cdot {}^2\log 3$

$$^{25}\log 16 = ^5\log 2^{\dots} = \frac{\dots}{\dots} \cdot ^5\log 2$$

$$q^n \log a^m = \frac{\dots}{\dots} \log \dots$$

Dari contoh di atas dapat ditemukan sifat :

13. $2^{2 \log 5} = 5$

14. $3^{3 \log 4} = 4$

15. $5^{5\log 10} = \dots$

Dari contoh di atas dapat ditemukan sifat : $g^{g\log a} = \dots$

Latihan Soal

1. Tentukan nilai x dari :

a. $^3\log x = -1$ c. $^x\log 4 = -\frac{1}{2}$
b. $^{\sqrt{2}}\log x = 2$ d. $^4\log 64 = x$

2. Diketahui $\log 3 = 0,477$ dan $\log 5 = 0,699$, Tentukan $\log 75$.

3. sederhanakan :

a. $\frac{^a\log 16}{^a\log 2}$ c. $^2\log 8 - ^2\log \frac{1}{32} + ^3\log \frac{1}{81}$ e. $^4\log 5x^5\log 36x^6\log 8$
b. $^5\log 2 + ^5\log 50 - ^5\log 4$ d. $^2\log 8 - \frac{1}{2}\log 0,25 + ^2\log 1$

4. Diketahui $^2\log 3 = p$, dan $^2\log 5 = q$, nyatakan bentuk berikut dalam p dan q

a. $^2\log 255$ b. $^6\log 15$

NAMA :.....
KELAS :.....
NO ABSEN :.....

Soal Remidian & Soal Pengayaan

Soal Remidi

1. Sederhanakan! $\left(\frac{2 \cdot p^{-9} \cdot q^2}{16 \cdot p^{-6} \cdot q^5}\right)^{-2}$
2. Nilai dari: $(8)^{\frac{1}{3}} + 81^{\frac{1}{4}} - 64^{\frac{1}{6}} = \dots$
3. Tentukan x yang memenuhi persamaan: $5^{x-1} = (125)^{5+2x}$
4. Rasionalkan! $\frac{12}{3-\sqrt{5}}$
5. Tentukan nilai dari $2\sqrt{27} - 2\sqrt{75} + 2\sqrt{3}$
6. Sederhanakan! $\sqrt{8+\sqrt{60}}$
7. Tentukan x yang memenuhi persamaan: $\sqrt[3]{9^{x+4}} = 27^{x+1}$
8. Jika $^3\log 2 = a$, maka $^{27}\log 16 = \dots$
9. Nilai dari $^4\log 81 \cdot ^3\log 32 = \dots$
10. Tentukan x yang memenuhi: $^2\log x + ^2\log 4 = 3$

Soal Pengayaan

1. Tentukan bentuk sederhana dari $\frac{7}{2+\sqrt{8}} + \frac{11}{2-\sqrt{8}}$!
2. Uraikan dan tentukan hasil dari penjumlahan bilangan berikut:
- $$\frac{1}{\sqrt{1}+\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{4}} + \frac{1}{\sqrt{4}+\sqrt{5}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{99}+\sqrt{100}}$$
3. Seorang ahli ekonomi menemukan hubungan antara harga (h) dan banyak barang (b) yang dinyatakan dalam persamaan $h = 3\sqrt[3]{b^2}$. Jika nilai b = 8, maka berapa nilai h?
4. Seorang petani mempunyai kebun yang berbentuk persegi dengan panjang sisi kebun sepanjang $10\sqrt{2}$ m. Tentukan luas kebun petani tersebut!

5. Tentukan nilai dari $\sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{\dots}}}}}$

Kunci Jawaban

1. $\frac{7}{2+\sqrt{8}} + \frac{11}{2-\sqrt{8}} = \frac{7(2-\sqrt{8})+11(2+\sqrt{8})}{(2+\sqrt{8})(2-\sqrt{8})}$

$$\frac{14-7\sqrt{8}+22+11\sqrt{8}}{4-8}$$

$$\frac{36+4\sqrt{8}}{-4} =$$

$$\frac{36+4 \times 2\sqrt{2}}{-4}$$

$$= -9 - 2\sqrt{2}$$

2. $\frac{1}{\sqrt{1}+\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{4}} + \frac{1}{\sqrt{4}+\sqrt{5}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{99}+\sqrt{100}}$

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{\sqrt{1}+\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{1}-\sqrt{2}}{\sqrt{1}-\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{\sqrt{2}-\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{4}} \times \frac{\sqrt{3}-\sqrt{4}}{\sqrt{3}-\sqrt{4}} + \frac{1}{\sqrt{4}+\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{4}-\sqrt{5}}{\sqrt{4}-\sqrt{5}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{99}+\sqrt{100}} \times \frac{\sqrt{99}-\sqrt{100}}{\sqrt{99}-\sqrt{100}} \\ &= \frac{\sqrt{1}-\sqrt{2}}{-1} + \frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{-1} + \frac{\sqrt{3}-\sqrt{4}}{-1} + \frac{\sqrt{4}-\sqrt{5}}{-1} + \dots + \frac{\sqrt{99}-\sqrt{100}}{-1} \\ &= -\sqrt{1} + \sqrt{2} - \sqrt{2} + \sqrt{3} - \sqrt{3} + \sqrt{4} - \sqrt{4} + \sqrt{5} - \dots - \sqrt{99} + \sqrt{100} \\ &= -\sqrt{1} + \sqrt{100} \\ &= -1 + 10 \\ &= 9 \end{aligned}$$

1. $h = 3\sqrt[3]{b^2}$
 $h = 3\sqrt[3]{8^2} = 3.2^2 = 3.4 = 12$

2. diketahui : panjang sisi kebun sepanjang $10\sqrt{2}$ m
Luas = $10\sqrt{2} \times 10\sqrt{2} = 100 \times 2 = 200 \text{ m}^2$

3. Missal $P = \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{\dots}}}}}$ $P^2 = 2 + \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{\dots}}}}$
 $P^2 = 2 + P$
 $P^2 - P - 2 = 0$
 $(P - 2)(P + 1) = 0$
 $P = 2$ atau $P = -1$

Jadi diperoleh $\sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{\dots}}}}} = 2$

MATERI DEFINISI DAN SIFAT – SIFAT EKSPONEN

Sifat-Sifat Eksponen

Ada beberapa sifat yang bisa kamu ketahui dalam memahami eksponen, di antaranya:

- 1) $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ (perkalian eksponen dengan basis yang sama, maka pangkatnya harus ditambah)
Contoh: $4^2 \cdot 4^3 = 4^{2+3} = 4^5$
- 2) $a^m : a^n = a^{m-n}$ (pembagian eksponen dengan basis yang sama, maka pangkatnya harus dikurang)
Contoh: $4^5 : 4^3 = 4^{5-3} = 4^2$
- 3) $(a^m)^n = a^{m \times n}$ (jika bilangan berpangkat dipangkatkan lagi, maka pangkatnya harus dikali)
Contoh: $(4^2)^3 = 4^{2 \times 3} = 4^6$
- 4) $(a \cdot b)^m = a^m \cdot b^m$ (perkalian bilangan yang dipangkatkan, maka masing-masing bilangan tersebut dipangkatkan juga) Contoh: $(3 \cdot 5)^2 = 3^2 \cdot 5^2$
- 5) Untuk bilangan pecahan yang dipangkatkan, maka bilangan pembilang dan penyebutnya harus dipangkatkan semua, dengan syarat nilai "b" atau penyebutnya tidak boleh sama dengan 0.

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

Contoh:

$$\left(\frac{5}{3}\right)^2 = \frac{5^2}{3^2}$$

- 6) Pada sifat ini, jika (a^n) di bawah itu positif, maka saat dipindahkan ke atas menjadi negatif. Begitu juga sebaliknya, jika (a^n) di bawah itu negatif, maka saat dipindahkan ke atas menjadi positif. rumusnya

$$\frac{1}{a^n} = a^{-n}$$

Contoh:

$$\frac{1}{4^6} = 4^{-6}$$

- 7) Pada sifat ini, kamu bisa lihat, terdapat akar n dari a^m . Nah, ketika diubah jadi eksponen, akar n menjadi penyebut dan pangkat m menjadi pembilang, dengan syarat nilai n harus lebih besar atau sama dengan dua ($n \geq 2$). rumusnya

$$\sqrt[n]{a^m} = a^{m/n}$$

Contoh:

$$\sqrt[4]{3^6} = 3^{6/4}$$

- 8) $a^0 = 1$. Untuk sifat yang satu ini, syaratnya nilai a tidak boleh sama dengan 0 ya, karena kalau $a = 0$,
contoh
1. $(6a^3)^2 : 2a^4 = \dots$
Penyelesaian:

$$= \frac{(6a^3)^2}{2a^4}$$

$$= \frac{(6)^2 \cdot (a^3)^2}{2a^4}$$

Jadi $(a^3)^2$ itu merupakan bilangan berpangkat yang dipangkatkan lagi. Jadi, berdasarkan sifat eksponen poin 3, kita bisa kalikan pangkatnya.

$$= \frac{36 \cdot a^6}{2 \cdot a^4}$$

Kemudian, pangkat 6 bisa dikurangi dengan pangkat 4 karena merupakan operasi pembagian dengan basis yang sama. Jadi, jawabannya: = **$18a^2$**

MATERI BENTUK AKAR

$$\sqrt[n]{a} = b \dots\dots\dots b^n = a$$

contoh

$$a.\sqrt{9} = 3 \text{ berarti } \rightarrow 3^2 = 9$$

$$b.\sqrt[3]{64} = 4 \text{ berarti } \rightarrow 4^3 = 64$$

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

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

$$a\sqrt{b} \times c\sqrt{d} = ac\sqrt{bd}$$

$$a\sqrt{c} \times b\sqrt{c} = abc$$

contoh

$$\sqrt{2} \times \sqrt{3} = \sqrt{6}$$

$$\sqrt{6} \times \sqrt{3} = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}$$

$$\sqrt[3]{9} \times \sqrt[3]{6} = \sqrt[3]{54} = 3\sqrt[3]{2}$$

$$\sqrt{7} \times \sqrt{7} = 7$$

$$3\sqrt{7} \times 2\sqrt{5} = 6\sqrt{35}$$

$$2\sqrt{6} \times 5\sqrt{6} = (2 \times 5) \times 6 = 60$$

LATIHAN

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

contoh

$$\sqrt{\frac{6}{7}} = \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{7}}$$

$$a\sqrt{c} + b\sqrt{c} = (a + b)\sqrt{c}$$

$$a\sqrt{c} - b\sqrt{c} = (a - b)\sqrt{c}$$

contoh

$$\sqrt{5} + 2\sqrt{5} = (1 + 2)\sqrt{5} = 3\sqrt{5}$$

$$3\sqrt{7} + 6\sqrt{7} = (3 + 6)\sqrt{7} = 9\sqrt{7}$$

$$8\sqrt{3} - 2\sqrt{3} = (8 - 2)\sqrt{3} = 6\sqrt{3}$$

$$5\sqrt{6} - \sqrt{6} = (5 - 1)\sqrt{6} = 4\sqrt{6}$$

$$\sqrt{8} + 6\sqrt{2} = 2\sqrt{2} + 6\sqrt{2} = (2 + 6)\sqrt{2} = 8\sqrt{2} \rightarrow \sqrt{8} = \sqrt{4} \times \sqrt{2} = 2\sqrt{2}$$

$$\begin{aligned}\frac{a}{\sqrt{b}} &= \frac{a}{\sqrt{b}} \times \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{b}} = \frac{a}{b} \sqrt{b} \\ \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} &= \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} \times \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{b}} = \frac{1}{b} \sqrt{ab} \\ \frac{a}{a+\sqrt{b}} &= \frac{a}{a+\sqrt{b}} \times \frac{a-\sqrt{b}}{a-\sqrt{b}} = \frac{a(a-\sqrt{b})}{a^2-b} \\ \frac{a}{a-\sqrt{b}} &= \frac{a}{a-\sqrt{b}} \times \frac{a+\sqrt{b}}{a+\sqrt{b}} = \frac{a(a+\sqrt{b})}{a^2-b} \\ \frac{a}{\sqrt{a}+\sqrt{b}} &= \frac{a(\sqrt{a}-\sqrt{b})}{a-b} \\ \frac{a}{\sqrt{a}-\sqrt{b}} &= \frac{a(\sqrt{a}+\sqrt{b})}{a+b} \\ \frac{\sqrt{a}+\sqrt{b}}{\sqrt{a}-\sqrt{b}} &= \frac{(\sqrt{a}+\sqrt{b})^2}{a-b} \\ \frac{\sqrt{a}-\sqrt{b}}{\sqrt{a}+\sqrt{b}} &= \frac{(\sqrt{a}-\sqrt{b})^2}{a-b}\end{aligned}$$

Contoh

$$\begin{aligned}1. \frac{3}{\sqrt{5}} &= \frac{3\sqrt{5}}{5} = \frac{3}{5} \sqrt{5} \\ 2. \frac{5}{\sqrt{12}} &= \frac{5}{2\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{5\sqrt{3}}{6} \\ 3. \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} &= \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3} \\ 4. \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}} &= \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{30}}{5} \\ 5. \frac{2}{4+\sqrt{3}} &= \frac{2}{4+\sqrt{3}} \times \frac{4-\sqrt{3}}{4-\sqrt{3}} = \frac{2(4-\sqrt{3})}{16-3} = \frac{2(4-\sqrt{3})}{13} \\ 6. \frac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{\sqrt{5}-\sqrt{3}} &= \frac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{\sqrt{5}-\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{\sqrt{5}+\sqrt{3}} = \frac{(\sqrt{5}+\sqrt{3})^2}{5-3} = \frac{(\sqrt{5}+\sqrt{3})^2}{2} \\ 7. (\sqrt{5}+\sqrt{3})^2 &= (\sqrt{5}+\sqrt{3})(\sqrt{5}+\sqrt{3}) = \sqrt{5}.\sqrt{5} + \sqrt{5}.\sqrt{3} + \sqrt{3}.\sqrt{5} + \sqrt{3}.\sqrt{3} \\ &\rightarrow 5 + 2\sqrt{15} + 3 = 8 + 2\sqrt{15}\end{aligned}$$

MATERI DEFINISI DAN SIFAT – SIFAT LOGARITMA

$$^a \log y = x \rightarrow y = a^x \Leftrightarrow y = a^x \rightarrow ^a \log y = x$$

a disebut bilangan pokok, $a > 1$ dan $a \neq 1$

y disebut numerus dan $y > 0$

contoh

$$^2 \log 8 = 3 \rightarrow 8 = 2^3$$

$$^5 \log 25 = 2 \rightarrow 25 = 5^2$$

BILANGAN POKOK 10 PADA LOGARITMA TIDAK BIASA DITULISKAN

$$^{10} \log 2 \rightarrow \log 2$$

$$^{10} \log 5 \rightarrow \log 5$$

$$^a \log a = 1$$

$$^a \log 1 = 0$$

Sifat – sifat logaritma

$$^a \log bc = ^a \log b + ^a \log c$$

$$^2 \log 6 + ^2 \log 10 = ^2 \log 6 \times 10 = ^2 \log 60$$

$$^2 \log 60 = ^2 \log (4 \times 15) = ^2 \log 4 + ^2 \log 15 = 2 + ^2 \log 15$$

$$\log 2 + \log 5 = \log 10 = 1$$

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

$$a. ^2 \log \frac{8}{9} = ^2 \log 8 - ^2 \log 9$$

$$b. ^4 \log 48 - ^4 \log 3 = ^4 \log \frac{48}{3} = ^4 \log 16 = 2$$

$$^a \log b^n = n ^a \log b$$

$$a. ^2 \log 8 = ^2 \log 2^3 = 3 ^2 \log 2 = 3.1 = 3$$

$$b. ^5 \log \frac{1}{25} = ^5 \log 5^{-2} = -2. ^5 \log 5 = -2.1 = -2$$

$$^a \log b \times ^a \log c = ^a \log c$$

$$a. ^5 \log 2 \times ^2 \log 25 = ^5 \log 25 = 2$$

$$b. ^3 \log 4 \times ^4 \log 6 \times ^6 \log 27 = ^3 \log 27 = 3$$

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

$$^a \log b = \frac{1}{^b \log a}$$

$$a. {}^3\log 5 = \frac{{}^2\log 5}{{}^2\log 3} = \frac{{}^7\log 5}{{}^7\log 3}, \text{ dll}$$

$$b. {}^4\log 7 = \frac{1}{{}^7\log 4}$$

$$c. {}^5\log 3 = a, {}^3\log 4 = b$$

$$\text{maka } {}^4\log 15 = \dots\dots\dots$$

$${}^4\log 15 = \frac{{}^5\log 3 \times {}^5\log 5}{{}^5\log 4} = \frac{{}^3\log 3 + {}^3\log 5}{{}^3\log 4} = \frac{1 + \frac{1}{a}}{\frac{b}{a}} = \frac{\frac{a+1}{a}}{\frac{b}{a}} = \frac{a+1}{ab}$$

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

$$a. {}^8\log 36 = {}^{2^3}\log 6^2 = \frac{2}{3} {}^2\log 6$$

$$b. {}^{16}\log 81 = {}^{2^4}\log 3^4 = \frac{4}{4} {}^2\log 3 = {}^2\log 3$$

$$c. {}^{64}\log \frac{1}{9} = {}^{4^3}\log 3^{-2} = -\frac{2}{3} {}^4\log 3$$

$$d. {}^3\log 7 = a, {}^{49}\log 27 = \dots\dots\dots$$

$$\text{jawab: } {}^{49}\log 27 = {}^{7^2}\log 3^3 = \frac{3}{2} {}^7\log 3 = \frac{3}{2} \times \frac{1}{{}^3\log 7} = \frac{3}{2} \times \frac{1}{a} = \frac{3}{2a}$$

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

$$a. 4^{4 \log 5} = 5$$

$$b. 9^{3 \log 4} = 3^{2^3 \log 4} = 3^{3 \log 4^2} = 4^2 = 16$$

Contoh soal dan penyelesaian

$$1. {}^2\log 24 + {}^2\log 3 - {}^2\log 9 = {}^2\log (24 \times 3) : 9 = {}^2\log 8 = {}^2\log 2^3 = 3$$

$$2. \log 5 + \log 4 - \log 2 + \log 10 = \log (5 \times 4 \times 10) : 2 = \log 100 = 2$$

$$3. 2. {}^2\log 8 + {}^2\log \sqrt{2} - 3. {}^2\log \frac{1}{4} = {}^2\log 8^2 + {}^2\log \sqrt{2} - {}^2\log \left(\frac{1}{4}\right)^3 = {}^2\log (2^3)^2 + {}^2\log 2^{\frac{1}{2}} - {}^2\log (2^{-2})^3$$

$$= {}^2\log \frac{2^6 \cdot 2^{\frac{1}{2}}}{2^{-6}} = {}^2\log 2^{6 + \frac{1}{2} - (-6)} = {}^2\log 2^{12\frac{1}{2}} = 12\frac{1}{2} \cdot {}^2\log 2 = 12\frac{1}{2}$$

4. Dengan menggunakan sifat logaritma, tentukan nilai dari ${}^3\log 27$

Jawab

$${}^3\log 27 = {}^3\log 3^3 = 3 \cdot {}^3\log 3 = 3$$

5. Jika diketahui $\log 2 = 0,3010$ dan $\log 3 = 0,4771$, maka tentukan $\log 12$

Jawab

$$\log 12 = \log (2 \cdot 2 \cdot 3) = \log 2 + \log 2 + \log 3 = 0,3010 + 0,3010 + 0,4771 = 1,0791$$

6. Tentukan nilai dari ${}^5\log 7 \cdot {}^7\log 625$

Jawab

$${}^5\log 7 \cdot {}^7\log 625 = {}^5\log 625 = {}^5\log 5^4 = 4$$

7. Jika ${}^5\log 4 = a$ dan ${}^4\log 3 = b$, tentukanlah nilai dari ${}^3\log 20$

Jawab

$${}^5\log 4 = \frac{\log 4}{\log 5} = a \Leftrightarrow \log 5 = \frac{\log 4}{a}$$

$${}^4\log 3 = \frac{\log 3}{\log 4} = b \Leftrightarrow \log 3 = b \cdot \log 4$$

$${}^3\log 20 = \frac{\log 20}{\log 3} = \frac{\log 4 \cdot 5}{\log 3} = \frac{\log 4 + \log 5}{\log 3}$$

$$= \frac{\log 4 + \frac{\log 4}{a}}{b \log 4} = \frac{1 + \frac{1}{a}}{b} = \frac{a+1}{b}$$

$$\frac{3}{\sqrt{5}} = \frac{3\sqrt{5}}{5} = \frac{3}{5}\sqrt{5}$$

$$\frac{5}{\sqrt{12}} = \frac{5}{2\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{5\sqrt{3}}{6}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$$

$$\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{30}}{5}$$

$$\frac{2}{4+\sqrt{3}} = \frac{2}{4+\sqrt{3}} \times \frac{4-\sqrt{3}}{4-\sqrt{3}} = \frac{2(4-\sqrt{3})}{16-3} = \frac{2(4-\sqrt{3})}{13}$$

$$\frac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{\sqrt{5}-\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{\sqrt{5}-\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{\sqrt{5}+\sqrt{3}} = \frac{(\sqrt{5}+\sqrt{3})^2}{5-3} = \frac{(\sqrt{5}+\sqrt{3})^2}{2}$$

$$(\sqrt{5}+\sqrt{3})^2 = (\sqrt{5}+\sqrt{3})(\sqrt{5}+\sqrt{3}) = \sqrt{5} \cdot \sqrt{5} + \sqrt{5} \cdot \sqrt{3} + \sqrt{3} \cdot \sqrt{5} + \sqrt{3} \cdot \sqrt{3}$$

$$5 + 2\sqrt{15} + 3 = 8 + 2\sqrt{15}$$

KISI – KISI SOAL
MATA PELAJARAN MATEMATIKA
KELAS X SMK

Kisi – kisi Soal Asesmen
Kelas : X SMK
Mata pelajaran : Matematika

No	Elemen	Kelas	Capaian Pembelajaran	Indikator Soal	Bentuk Soal	No.Soal	Keterangan
1	Bilangan	X	Diakhir fase E, peserta didik dapat menggeneralisasi sifat-sifat operasi bilangan berpangkat (eksponen) dan logaritma, serta menggunakan barisan dan deret (aritmetika dan geometri)	Peserta didik dapat menentukan hasil operasi bilangan berpangkat	PG	1	KD ini merupakan prasyarat dari elemen Bilangan CP: Di akhir fase E,peserta didik dapat menentukan hasil operasi bilangan berpangkat.
		X	Diakhir fase E,peserta didik dapat menggeneralisasi sifat-sifat operasi bilangan berpangkat (eksponen) dan logaritma, serta menggunakan barisan dan deret (aritmetika dan geometri)	Peserta didik dapat menentukan hasil operasi bilangan akar	PG	2	KD ini merupakan prasyarat dari elemen Geometri CP: Di akhir fase E,peserta didik dapat menentukan hasil bilangan akar.

SOAL ASESMEN AWAL PEMBELAJARAN
MATA PELAJARAN MATEMATIKA KELAS X SMK

1. Hasil dari $3\sqrt{7}x\sqrt{8} + 5\sqrt{14}$ adalah....
- a. $11\sqrt{14}$
 - b. $30\sqrt{14}$
 - c. $15\sqrt{29}$
 - d. $8\sqrt{70}$
 - e. $15\sqrt{154}$

2. Hasil dari $16^{\frac{1}{2}}x27^{\frac{2}{3}}$ adalah....
- a. 12
 - b. 24
 - c. 36
 - d. 144
 - e. 432

KEMUNGKINAN JAWABAN SISWA
PADA ASESMEN AWAL

1. Kemungkinan jawaban nomor 1

Siswa memilih jawaban A karena $3\sqrt{7}x\sqrt{8} + 5\sqrt{14} = 3\sqrt{7}x2\sqrt{2} + 5\sqrt{14} = (3x2)(\sqrt{7}x\sqrt{2}) + 5\sqrt{14} = 6\sqrt{14} + 5\sqrt{14} = 11\sqrt{14}$
Siswa memilih jawaban B karena $3\sqrt{7}x\sqrt{8} + 5\sqrt{14} = 3\sqrt{7}x2\sqrt{2} + 5\sqrt{14} = (3x2)\sqrt{7x2} + 5\sqrt{14} = (3x2x5)\sqrt{14} = 30\sqrt{14}$
Siswa memilih jawaban C karena $3\sqrt{7}x\sqrt{8} + 5\sqrt{14} = (3x5)\sqrt{7+8+14} = 15\sqrt{29}$
Siswa memilih jawaban D karena $3\sqrt{7}x\sqrt{8} + 5\sqrt{14} = 3\sqrt{56} + 5\sqrt{14} = (3+5)\sqrt{56+14} = 8\sqrt{70}$
Siswa memilih jawaban E karena $3\sqrt{7}x\sqrt{8} + 5\sqrt{14} = 3\sqrt{7}x5\sqrt{8+14} = (3x5)\sqrt{7x22} = 15\sqrt{154}$

2. Kemungkinan jawaban nomor 2

Siswa memilih jawaban A karena $16^{\frac{1}{2}}x27^{\frac{2}{3}} = (2^4)^{\frac{1}{2}}x(3^3)^{\frac{2}{3}} = 2^{\left(4\frac{1}{2}\right)}x3^{\left(3\frac{2}{3}\right)} = 2^2x3^2 = (2x3)^2 = 6^2 = 12$
Siswa memilih jawaban B karena $16^{\frac{1}{2}}x27^{\frac{2}{3}} = (2^4)^{\frac{1}{2}}x(3^3)^{\frac{2}{3}} = 2^{\left(4\frac{1}{2}\right)}x3^{\left(3\frac{2}{3}\right)} = 2^2x3^2 = 4x6 = 24$
Siswa memilih jawaban C karena $16^{\frac{1}{2}}x27^{\frac{2}{3}} = (2^4)^{\frac{1}{2}}x(3^3)^{\frac{2}{3}} = 2^{\left(4\frac{1}{2}\right)}x3^{\left(3\frac{2}{3}\right)} = 2^2x3^2 = 4x9 = 36$
Siswa memilih jawaban D karena

$16^{\frac{1}{2}} \times 27^{\frac{2}{3}} = 8 \times 18 = 144$
Siswa memilih jawaban E karena $16^{\frac{1}{2}} \times 27^{\frac{2}{3}} = 16^1 \times 27^{\frac{1}{3}} = (16 \times 27)^{1 \times \frac{1}{3}} = (432)^{\frac{1}{3}} = 432$

KUNCI JAWABAN
SOAL ASESMEN AWAL PEMBELAJARAN
MATA PELAJARAN MATEMATIKA KELAS X

1. A($11\sqrt{14}$)

Perhatikan operasi aljabar bentuk akar

$$\Rightarrow a\sqrt{c} + b\sqrt{c} = (a + b)\sqrt{c}$$

$$\Rightarrow \sqrt{ax}\sqrt{b} = \sqrt{ab}$$

$$\Rightarrow a\sqrt{c}xb\sqrt{d} = (axb)(\sqrt{c}x\sqrt{d})$$

$$3\sqrt{7}x\sqrt{8} + 5\sqrt{14}$$

$$3\sqrt{7}x\sqrt{8} + 5\sqrt{14}$$

$$3\sqrt{7}x2\sqrt{2} + 5\sqrt{14}$$

$$(3x2)(\sqrt{7}x\sqrt{2}) + 5\sqrt{14} = 6\sqrt{14} + 5\sqrt{14} = 11\sqrt{14}$$

2. C(36)

Perhatikan operasi aljabar bilangan berpangkat

$$\Rightarrow (a^m)^n = a^{(mxn)}$$

$$\Rightarrow a^mxb^n = (axb)^m$$

$$16^{\frac{1}{2}}x27^{\frac{2}{3}} = (2^4)^{\left(\frac{1}{2}\right)}x\left(3^3\right)^{\left(\frac{2}{3}\right)}$$

$$2^{\left(4\cdot\frac{1}{2}\right)}x3^{\left(3\cdot\frac{2}{3}\right)}$$

$$2^2x3^2$$

$$4x9$$

$$36$$

PEDOMAN PENGKODEAN
SOAL ASESMEN AWAL PEMBELAJARAN

1. Pedoman pengkodean nomor 1

Jawaban	Alasan	Kategori	Kode
A. 11 $\sqrt{14}$	$3\sqrt{7}x\sqrt{8} + 5\sqrt{14} = 3\sqrt{7}x2\sqrt{2} + 5\sqrt{14}$ $(3x2)(\sqrt{7}x\sqrt{2}) + 5\sqrt{14}$ $6\sqrt{14} + 5\sqrt{14} = 11\sqrt{14}$	Paham Utuh	P
B.30 $\sqrt{14}$	$3\sqrt{7}x\sqrt{8} + 5\sqrt{14} = 3\sqrt{7}x2\sqrt{2} + 5\sqrt{14}$ $(3x2)\sqrt{7x2} + 5\sqrt{14}$ $(3x2x5)\sqrt{14} = 30\sqrt{14}$	Paham Sebagian	PS 1
C.15 $\sqrt{29}$	$3\sqrt{7}x\sqrt{8} + 5\sqrt{14}$ $(3x5)\sqrt{7+8+14} = 15\sqrt{29}$	Paham Sebagian	PS 2
D.8 $\sqrt{70}$	$3\sqrt{7}x\sqrt{8} + 5\sqrt{14}$ $3\sqrt{56} + 5\sqrt{14} = (3+5)\sqrt{56+14} = 8\sqrt{70}$	Paham Sebagian	PS 3
E.15 $\sqrt{154}$	$3\sqrt{7}x\sqrt{8} + 5\sqrt{14} = 3\sqrt{7}x5\sqrt{8+14}$ $(3x5)\sqrt{7x22} = 15\sqrt{154}$	Tidak Paham	TP

2.Pedoman pengkodean nomor 2

Jawaban	Alasan	Kategori	Kode
A. 36	$16^{\frac{1}{2}}x27^{\frac{2}{3}} = (2^4)^{\frac{1}{2}}x(3^3)^{\frac{2}{3}}$ $2^{\left(4\frac{1}{2}\right)}x^3\left(3^{\frac{2}{3}}\right) = 2^2x3^2 = (2x3)^2 = 6^2 = 12$	Paham Utuh	P
B.12	$16^{\frac{1}{2}}x27^{\frac{2}{3}} = (2^4)^{\frac{1}{2}}x(3^3)^{\frac{2}{3}}$ $2^{\left(4\frac{1}{2}\right)}x^3\left(3^{\frac{2}{3}}\right) = 2^2x3^2 = 4x6 = 24$	Paham Sebagian	PS 1
C.24	$16^{\frac{1}{2}}x27^{\frac{2}{3}} = (2^4)^{\frac{1}{2}}x(3^3)^{\frac{2}{3}}$ $2^{\left(4\frac{1}{2}\right)}x^3\left(3^{\frac{2}{3}}\right) = 2^2x3^2 = 4x9 = 36$	Paham Sebagian	PS 2
D.144	$16^{\frac{1}{2}}x27^{\frac{2}{3}} = 8x18 = 144$	Paham Sebagian	PS 3
E.432	$16^{\frac{1}{2}}x27^{\frac{2}{3}} = 16^1x27^{\frac{1}{3}} = (16x27)^{1x\frac{1}{3}} = (432)^{\frac{1}{3}} = 432$	Tidak Paham	TP

INTERPRETASI DAN TINDAKLANJUT
SOAL ASESMEN AWAL PEMBELAJARAN

1. Interpretasi dan tindak lanjut nomor 1

Kode	Kemungkinan Jawaban Peserta Didik	Interpretasi	Tindak Lanjut
P	$3\sqrt{7}x\sqrt{8} + 5\sqrt{14} = 3\sqrt{7}x2\sqrt{2} + 5\sqrt{14}$ $(3x2)(\sqrt{7}x\sqrt{2}) + 5\sqrt{14}$ $6\sqrt{14} + 5\sqrt{14} = 11\sqrt{14}$	Siswa memahami operasi aljabar bilangan berbentuk akar serta sifat sifatnya	Siswa memahami operasi aljabar bilangan berbentuk akar serta sifat-sifatnya.pembelajaran dapat dilanjutkan ke materi berikutnya tentang rasio trigonometri yang banyak menggunakan operasi aljabar dengan bilangan bentuk akar
PS 1	$3\sqrt{7}x\sqrt{8} + 5\sqrt{14} = 3\sqrt{7}x2\sqrt{2} + 5\sqrt{14}$ $(3x2)\sqrt{7x2} + 5\sqrt{14}$ $(3x2x5)\sqrt{14} = 30\sqrt{14}$	Siswa tidak memperhatikan sifat perkalian bentuk akar yang ada selain penjumlahan bentuk akar	Pembelajaran remedial dilakukan untuk memahami kembali urutan operasi aljabar
PS 2	$3\sqrt{7}x\sqrt{8} + 5\sqrt{14}$ $(3x5)\sqrt{7+8+14} = 15\sqrt{29}$	Siswa melakukan kesalahan dengan tidak mmeperhatikan sifat perkalian bentuk akar yang ada selain penjumlahan bentuk akar	Urutan operasi aljabar,perkalian,pembagian,penjumlahan kemudian pengurangan dan mengingat kembali sifat sifat penjumlahan dan perkalian bentuk akar
PS 3	$3\sqrt{7}x\sqrt{8} + 5\sqrt{14}$ $3\sqrt{56} + 5\sqrt{14} = (3+5)\sqrt{56+14}$ $8\sqrt{70}$	Siswa melakukan kesalahan dengan tidak memahami sifat perkalian aupun penjumlahan bentuka akar	Pembelajaran remedial dilakukan untuk memahami kembali sifat penjumlahan bentuk akar
PS 4	$3\sqrt{7}x\sqrt{8} + 5\sqrt{14} = 3\sqrt{7}x5\sqrt{8+14}$ $(3x5)\sqrt{7x22} = 15\sqrt{154}$	Siswa melakukan kesalahan dengan tidak memahami sifat perkalian aupun penjumlahan bentuka akar	Pembelajaran remedial dilakukan untuk memahami kembali sifat penjumlahan bentuk akar

2. Interpretasi dan tindak lanjut nomor 2

kode	Kemungkinan jawaban peserta didik	interpretasi	Tindak lanjut
P	$16^{\frac{1}{2}} \times 27^{\frac{2}{3}} = (2^4)^{\frac{1}{2}} \times (3^3)^{\frac{2}{3}}$ $2^{\left(4 \times \frac{1}{2}\right)} \times 3^{\left(3 \times \frac{2}{3}\right)} = 2^2 \times 3^2 = (2 \times 3)^2 = 6^2 = 12$	Siswa memahami operasi bilangan berpangkat rasional	Pembelajaran dapat dilakukan ke materi berikutnya
PS 1	$16^{\frac{1}{2}} \times 27^{\frac{2}{3}} = (2^4)^{\frac{1}{2}} \times (3^3)^{\frac{2}{3}}$ $2^{\left(4 \times \frac{1}{2}\right)} \times 3^{\left(3 \times \frac{2}{3}\right)} = 2^2 \times 3^2 = 4 \times 6 = 24$	Siswa belum memahami operasi perpangkatan sebagai perkalian tetapi sudah dapat menyederhanakan bentuk perpangkatan	Pembelajaran remedial dilakukan dengan mendefinisikan terlebih dahulu bilangan bulat kemudian dilanjutkan untuk bilangan berpangkat bulat maupun rasional
PS 2	$16^{\frac{1}{2}} \times 27^{\frac{2}{3}} = (2^4)^{\frac{1}{2}} \times (3^3)^{\frac{2}{3}}$ $2^{\left(4 \times \frac{1}{2}\right)} \times 3^{\left(3 \times \frac{2}{3}\right)} = 2^2 \times 3^2 = 4 \times 9 = 36$	Siswa belum memahami operasi perpangkatan sebagai perkalian tetapi sudah dapat menyederhanakan bentuk perpangkatan	Pembelajaran remedial diberikan dengan mengingatkan kembali sifat bilangan berpangkat positif
PS 3	$16^{\frac{1}{2}} \times 27^{\frac{2}{3}} = 8 \times 18 = 144$	Siswa belum memahami operasi bilangan berpangkat rasional	Yang dimaksud bilangan berpangkat pecahan adalah bilangan bulat yang berpangkat bilangan pecahan
PS 4	$16^{\frac{1}{2}} \times 27^{\frac{2}{3}} = 16^1 \times 27^{\frac{1}{3}} = (16 \times 27)^{1 \times \frac{1}{3}} = (432)^{\frac{1}{3}} = 432$	Siswa belum memahami operasi perpangkatan sebagai perkalian tetapi sudah dapat menyederhanakan bentuk perpangkatan	Pembelajaran remedial diberikan dengan mengingatkan kembali sifat bilangan berpangkat positif

GLOSARIUM

Eksponen adalah nilai yang menunjukkan derajat kepangkatan suatu bilangan

Bentuk akar adalah akar dari bilangan rasional yang hasilnya bilangan irasional

Fungsi eksponen adalah fungsi berbentuk perpangkatan dengan variabel bebasnya adalah pangkat dari konstanta fungsi tersebut

Logaritma adalah kebalikan dari eksponen atau perpangkatan

DAFTAR PUSTAKA

Anwar,Cecep.2008.*Matematika Aplikasi Jilid 3*. Jakarta. Pusat Perbukuan Depatemen Pendidikan Nasional.

Danuri,Muh.2006.*Pembelajaran Fungsi, Persamaan, Pertidaksamaan Eksponen dan Logaritma*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika.

Kanginan, Marthen. 2013.*Matematika Kelas X Peminatan*. Bandung: Yrama Widya.

Kemdikbud. 2014. *Matematika Kelas X*. Jakarta: Puskurbuk.

Toali, Kasmina. 2018. *Matematika untuk SMK/MAK Kelas X*. Jakarta: Erlangga

Mengetahui dan mengesahkan,
Kepala Sekolah

....., Juni 2022
Guru Mapel

.....

.....