SMA MUHAMMADIYAH 4 YOGYAKARTA • MATEMATIKA KELAS X FASE E

Ringkasan Materi & Live Worksheet

Topik: Eksponen, Bentuk Akar, Logaritma, dan Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV)

Nama Lengkap		**Kelas / No. Absen**	
Hari / Tanggal		**Nilai / Paraf Guru**	

BAGIAN I. RINGKASAN MATERI POKOK

Pelajari ringkasan konsep dan sifat-sifat berikut sebagai bekal mengerjakan lembar kerja interaktif di bagian kedua.

1. Eksponen (Bilangan Berpangkat) & Fungsi Eksponen

Nama Sifat / Konsep	Rumus Umum	Contoh Penerapan
Perkalian Bilangan Pokok Sama	$a^m \times a^n = a^{m+n}$	$b^2 \cdot 4a^4 \cdot b^2 = 4a^4b^{2+2} = 4a^4b^4$
Pembagian Bilangan Pokok Sama	$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ (dengan $a \neq 0$)	$\frac{18m^8n^6}{3m^2n^2} = 6m^{8-2}n^{6-2} = 6m^6n^4$
Perpangkatan Bilangan Berpangkat	$(a^m)^n = a^{m \times n}$ & $(a^mb^n)^p = a^{mp}b^{np}$	$(x^2y^3)^4 = x^8y^{12}$
Pangkat Nol	$a^0 = 1$ (untuk $a \neq 0$)	$4^0 = 1$; $100^0 = 1$
Persamaan Eksponen Sederhana	Jika $a^{f(x)} = a^{g(x)}$, maka $f(x) = g(x)$	$7^{2x-6} = 7^{x+4} \Rightarrow 2x - 6 = x + 4 \Rightarrow x = 10$
Nilai Fungsi Eksponen	$f(x) = k \cdot a^x$ (substitusi nilai x)	Untuk $f(x) = 2^x$ saat $x = 3$, maka $f(3) = 2^3 = 8$

2. Bentuk Akar & Operasi Aljabarnya

Operasi Bentuk Akar	Rumus Umum	Contoh Penerapan
Menyederhanakan Bentuk Akar	$\sqrt{a \times b} = \sqrt{a} \times \sqrt{b}$	$\sqrt{50} = \sqrt{25 \times 2} = 5\sqrt{2}$
Penjumlahan & Pengurangan	$p\sqrt{c} \pm q\sqrt{c} = (p \pm q)\sqrt{c}$	$3\sqrt{2} + 5\sqrt{2} = 8\sqrt{2}$ (akar harus sejenis)
Perkalian Sekawan	$(\sqrt{a} + \sqrt{b})(\sqrt{a} - \sqrt{b}) = a - b$	$(\sqrt{7} + \sqrt{2})(\sqrt{7} - \sqrt{2}) = 7 - 2 = 5$

LIVEWORKSHEETS

Operasi Bentuk Akar	Rumus Umum	Contoh Penerapan
Akar dalam Akar	$\sqrt{(a+b)+2\sqrt{a\cdot b}}=\sqrt{a}+\sqrt{b}$	$\sqrt{8+2\sqrt{15}}=\sqrt{(5+3)+2\sqrt{5\cdot 3}}=\sqrt{5}+\sqrt{3}$

3. Logaritma & Sifat Perkalian Berantai (${}^{a}\log b \cdot {}^{b}\log c$)

Logaritma merupakan kebalikan (invers) dari eksponen: ${}^{a}\log b = c \Leftrightarrow a^{c} = b$, dengan syarat basis $a > 0$, $a \neq 1$, dan numerus $b > 0$. Jika basis tidak ditulis (misal $\log 10000$), maka basisnya adalah 10.

Sifat Logaritma	Rumus Umum	Contoh Penerapan
Sifat Dasar & Identitas	${}^{a}\log a = 1$; ${}^{a}\log 1 = 0$; ${}^{a}\log a^{n} = n$	${}^{7}\log 7 = 1$; ${}^{2}\log 32 = {}^{2}\log 2^{5} = 5$
Logaritma Perkalian	${}^{a}\log (b \times c) = {}^{a}\log b + {}^{a}\log c$	${}^{2}\log (4 \times 8) = {}^{2}\log 4 + {}^{2}\log 8 = 2 + 3 = 5$
Logaritma Pembagian	${}^{a}\log \frac{b}{c} = {}^{a}\log b - {}^{a}\log c$	${}^{3}\log 12 - {}^{3}\log 4 = {}^{3}\log \frac{12}{4} = {}^{3}\log 3 = 1$
Logaritma Perpangkatan	${}^{a}\log b^{n} = n \cdot {}^{a}\log b$ & ${}^{a^{m}}\log b^{n} = \frac{n}{m} \cdot {}^{a}\log b$	${}^{5}\log 25 = {}^{5}\log 5^{2} = 2$
Sifat Perkalian Berantai (Chain Rule)	**${}^{a}\log b \cdot {}^{b}\log c = {}^{a}\log c$** ${}^{a}\log b \cdot {}^{b}\log c \cdot {}^{c}\log d = {}^{a}\log d$	${}^{2}\log 3 \cdot {}^{3}\log 5 \cdot {}^{5}\log 16 = {}^{2}\log 16 = {}^{2}\log 2^{4} = 4$

4. SPLTV Menggunakan Metode Determinan (Aturan Cramer)

Untuk sistem persamaan linear tiga variabel berbentuk $a_1x + b_1y + c_1z = d_1$, $a_2x + b_2y + c_2z = d_2$, dan $a_3x + b_3y + c_3z = d_3$, nilai variabel x ditentukan dengan rumus:

Rumus Cramer untuk Variabel x: $x = \frac{D_x}{D}$ (syarat $D \neq 0$), di mana:

- **Determinan Utama (D)**: Susunan koefisien x, y, z yang diperluas dua kolom pertama untuk metode Sarrus: $D = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 & a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 & a_2 & b_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 & a_3 & b_3 \end{vmatrix}$
- **Determinan Variabel x (D_x)**: Ganti kolom koefisien x (a_1, a_2, a_3) dengan kolom konstanta (d_1, d_2, d_3): $D_x = \begin{vmatrix} d_1 & b_1 & c_1 & d_1 & b_1 \\ d_2 & b_2 & c_2 & d_2 & b_2 \\ d_3 & b_3 & c_3 & d_3 & b_3 \end{vmatrix}$

LIVEWORKSHEETS

BAGIAN II. LIVE WORKSHEET (LEMBAR KERJA LATIHAN)

Kerjakan seluruh tipe soal di bawah ini langsung pada kolom jawaban yang tersedia sesuai petunjuk masing-masing bagian.

A. Pilihan Ganda & Isian Langkah Penyelesaian

Tuliskan langkah singkat pada kotak coretan dan tulis huruf jawaban yang benar (A, B, C, D, atau E) pada kolom kunci.

No	Pertanyaan & Pilihan Jawaban	Kolom Langkah Penyelesaian	Jawaban
1.	Bentuk sederhana dari $5a^2b^2 \cdot 4a^4 \cdot b^2$ adalah .... A. $20a^6b^4$ B. $20a^6b^5$ C. $20a^6b^7$ D. $20a^8b^4$ E. $20a^8b^6$	Tulis langkah...	[ ]
2.	Bentuk sederhana dari $\frac{(x^2y^3)^4}{x^3y^3}$ adalah .... A. x^3y^4 B. x^5y^9 C. $x^{11}y^{15}$ D. x^6y^6 E. x^6y^3	Tulis langkah...	[ ]
3.	Nilai x yang memenuhi persamaan $7^{2x-6} = 7^{x+4}$ adalah .... A. 12 B. 10 C. 8 D. 6 E. 4	Tulis langkah...	[ ]
4.	Bentuk sederhana dari $\sqrt{8 + 2\sqrt{15}}$ adalah .... A. $\sqrt{8} + \sqrt{7}$ B. $\sqrt{7} + \sqrt{5}$ C. $\sqrt{7} + 1$ D. $\sqrt{3} + \sqrt{5}$ E. $\sqrt{8} + \sqrt{3}$	Tulis langkah...	[ ]
5.	**(Soal Tambahan — Sifat Berantai Logaritma)** Nilai dari ${}^2\log 3 \cdot {}^3\log 5 \cdot {}^5\log 8 + {}^4\log 16$ adalah .... A. 3 B. 4 C. 5 D. 6 E. 8	Tulis langkah...	[ ]

LIVEWORKSHEETS

B. Pilihan Ganda Kompleks (Beri Tanda Centang [✓] pada 3 Pernyataan Benar)

No	Daftar Pernyataan (Pilih Tepat 3 Jawaban Benar)
6.	Perhatikan sifat eksponen, bentuk akar, dan logaritma berikut. Centang **3 pernyataan yang benar**: ☐ $^{2}\log(4 \times 8) = {}^{2}\log 4 + {}^{2}\log 8$ ☐ $\sqrt{50} = \sqrt{25} \cdot \sqrt{2} = 5\sqrt{2}$ ☐ $10\sqrt{5} + 2\sqrt{3} = 12\sqrt{8}$ ☐ $100^{0} = 10$ ☐ $a^{m} : a^{n} = a^{m-n}$
7.	Diketahui SPLTV: $x + 2y + 3z = 10$; $2x - y + z = 4$; $3x + y - z = 5$. Centang **3 pernyataan yang benar** mengenai metode determinan untuk mencari nilai x: ☐ Nilai determinan D_x selalu sama dengan nilai determinan D. ☐ Rumus menentukan nilai x adalah $x = \frac{D_x}{D}$. ☐ Susunan Sarrus untuk D_x adalah $\begin{vmatrix} 10 & 2 & 3 & 10 & 2 \\ 4 & -1 & 1 & 4 & -1 \\ 5 & 1 & -1 & 5 & 1 \end{vmatrix}$. ☐ Untuk mencari nilai x tidak perlu menghitung nilai determinan utama (D). ☐ Susunan Sarrus untuk determinan utama (D) adalah $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 1 & 2 \\ 2 & -1 & 1 & 2 & -1 \\ 3 & 1 & -1 & 3 & 1 \end{vmatrix}$.

C. Pernyataan Benar atau Salah (Centang Kolom yang Sesuai)

No	Pernyataan Matematika	Benar	Salah
8.	Hasil penyederhanaan dari $\frac{12x^{5} \cdot y^{6}}{4x^{3}y^{2}}$ adalah $3x^{2}y^{3}$.	☐	☐
9.	Suatu grafik fungsi eksponen $f(x) = 2^{x}$ jika diketahui $x = 2$ maka didapatkan nilai $y = 4$.	☐	☐

D. Menjodohkan (Tuliskan Huruf Pasangan A, B, atau C pada Kotak Jawaban)

No	Premis / Soal	Pasangan	Pilihan Jawaban
10.	1) $p^{4} \cdot p^{3} \cdot q$	☐	**A.** $p^{6}q^{6}$
	2) $\frac{p^{8}q^{6}}{p^{2}}$	☐	**B.** $p^{8}q^{4}$
	3) $(p^{4}q^{2})^{2}$	☐	**C.** $p^{7}q$

LIVEWORKSHEETS

No	Premis / Soal	Pasangan	Pilihan Jawaban
11.	1) Nilai dari $^{2}\log 32$		**A.** 5
	2) Nilai dari $^{5}\log 25 + {}^{7}\log 7$		**B.** 4
	3) Nilai dari $\log 10000$		**C.** 3

Bagian A (5 Soal)	Bagian B (2 Soal)	Bagian C (2 Soal)	Bagian D (2 Soal)	Total Skor

LIVEWORKSHEETS