

## 1. PANGKAT, AKAR, DAN LOGARITMA

### A. Pangkat Rasional

#### 1) Pangkat negatif dan nol

Misalkan  $a \in \mathbb{R}$  dan  $a \neq 0$ , maka:

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

b)  $a^0 = 1$

#### 2) Sifat-Sifat Pangkat

Jika  $a$  dan  $b$  bilangan real serta  $n, p, q$  bilangan bulat positif, maka berlaku:

a)  $a^p \times a^q = a^{p+q}$

d)  $(a \times b)^n = a^n \times b^n$

b)  $a^p : a^q = a^{p-q}$

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

c)  $(a^p)^q = a^{pq}$

SOAL	PENYELESAIAN
<p>1. UN 2011 PAKET 12</p> <p>Bentuk sederhana dari <math>\frac{7x^3y^{-4}z^{-6}}{84x^{-7}y^{-1}z^{-4}} = \dots</math></p> <p>a. <math>\frac{x^{10}z^{10}}{12y^3}</math>      d. <math>\frac{y^3z^2}{12x^4}</math></p> <p>b. <math>\frac{z^2}{12x^4y^3}</math>      e. <math>\frac{x^{10}}{12y^3z^2}</math></p> <p>c. <math>\frac{x^{10}y^5}{12z^2}</math>      Jawab : e</p>	
<p>2. UN 2011 PAKET 46</p> <p>Bentuk sederhana dari <math>\frac{24a^{-7}b^{-2}c}{6a^{-2}b^{-3}c^{-6}} = \dots</math></p> <p>a. <math>\frac{4c^5}{a^3b^5}</math>      d. <math>\frac{4bc^7}{a^5}</math></p> <p>b. <math>\frac{4b}{a^5c^5}</math>      e. <math>\frac{4c^7}{a^3b}</math></p> <p>c. <math>\frac{4b}{a^3c}</math>      Jawab : d</p>	

SOAL	PENYELESAIAN
3. UN 2010 PAKET A	

<p>Bentuk sederhana dari <math>\left[ \frac{27a^{-5}b^{-3}}{3^5a^{-7}b^{-5}} \right]^{-1}</math> adalah ...</p> <p>a. <math>(3ab)^2</math>                      d. <math>\frac{3}{(ab)^2}</math></p> <p>b. <math>3(ab)^2</math>                      e. <math>\frac{9}{(ab)^2}</math></p> <p>c. <math>9(ab)^2</math>                      Jawab : e</p>	
<p>4. UN 2010 PAKET B</p> <p>Bentuk sederhana dari <math>\frac{(5a^3b^{-2})^4}{(5a^{-4}b^{-5})^{-2}}</math> adalah ...</p> <p>a. <math>5^6a^4b^{-18}</math>                      d. <math>5^6ab^{-1}</math></p> <p>b. <math>5^6a^4b^2</math>                      e. <math>5^6a^9b^{-1}</math></p> <p>c. <math>5^2a^4b^2</math>                      Jawab : a</p>	
<p>5. EBTANAS 2002</p> <p>Diketahui <math>a = 2 + \sqrt{5}</math> dan <math>b = 2 - \sqrt{5}</math>.          Nilai dari <math>a^2 - b^2 = \dots</math></p> <p>a. <math>-3</math></p> <p>b. <math>-1</math></p> <p>c. <math>2\sqrt{5}</math></p> <p>d. <math>4\sqrt{5}</math></p> <p>e. <math>8\sqrt{5}</math></p> <p>Jawab : e</p>	

## B. Bentuk Akar

### 1) Definisi bentuk Akar

Jika  $a$  bilangan real serta  $m, n$  bilangan bulat positif, maka berlaku:

4 Kemampuan mengerjakan soal akan terus meningkat jika terus berlatih mengerjakan ulang soal yang lalu

a)  $a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$

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

## 2) Operasi Aljabar Bentuk Akar

Untuk setiap a, b, dan c bilangan positif, maka berlaku hubungan:

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

d)  $\sqrt{a} + \sqrt{b} = \sqrt{(a + b) + 2\sqrt{ab}}$

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

e)  $\sqrt{a} - \sqrt{b} = \sqrt{(a + b) - 2\sqrt{ab}}$

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

## 3) Merasionalkan penyebut

Untuk setiap pecahan yang penyebutnya mengandung bilangan irrasional (bilangan yang tidak dapat di akar), dapat dirasionalkan penyebutnya dengan kaidah-kaidah sebagai berikut:

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

b)  $\frac{c}{a + \sqrt{b}} = \frac{c}{a + \sqrt{b}} \times \frac{a - \sqrt{b}}{a - \sqrt{b}} = \frac{c(a - \sqrt{b})}{a^2 - b}$

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

SOAL	PENYELESAIAN
<p>1. UN 2011 PAKET 12</p> <p>Bentuk sederhana dari <math>\frac{\sqrt{5} + 2\sqrt{3}}{\sqrt{5} - 3\sqrt{3}} = \dots</math></p> <p>a. <math>\frac{20 + 5\sqrt{15}}{22}</math>                      d. <math>\frac{20 + 5\sqrt{15}}{-22}</math></p>	

<p>b. <math>\frac{23 - 5\sqrt{15}}{22}</math></p> <p>c. <math>\frac{20 - 5\sqrt{15}}{-22}</math></p> <p>e. <math>\frac{23 + 5\sqrt{15}}{-22}</math></p> <p>Jawab : e</p>	
<p>2. UN 2011 PAKET 46</p> <p>Bentuk sederhana dari <math>\frac{\sqrt{3} + 3\sqrt{2}}{\sqrt{3} - 6\sqrt{2}} = \dots</math></p> <p>a. <math>-\frac{1}{23}(13 + 3\sqrt{6})</math></p> <p>b. <math>-\frac{1}{23}(13 - 3\sqrt{6})</math></p> <p>c. <math>-\frac{1}{23}(-11 - \sqrt{6})</math></p> <p>d. <math>\frac{1}{23}(11 + 3\sqrt{6})</math></p> <p>e. <math>\frac{1}{23}(13 + 3\sqrt{6})</math></p> <p>Jawab : e</p>	
<p>3. UN 2010 PAKET A</p> <p>Bentuk sederhana dari <math>\frac{4(2 + \sqrt{3})(2 - \sqrt{3})}{(3 + \sqrt{5})} = \dots</math></p> <p>a. <math>-(3 - \sqrt{5})</math></p> <p>b. <math>-\frac{1}{4}(3 - \sqrt{5})</math></p> <p>c. <math>\frac{1}{4}(3 - \sqrt{5})</math></p> <p>d. <math>(3 - \sqrt{5})</math></p> <p>e. <math>(3 + \sqrt{5})</math></p> <p>Jawab : d</p>	

SOAL	PENYELESAIAN
<p>4. UN 2010 PAKET B</p> <p>Bentuk sederhana dari <math>\frac{6(3 + \sqrt{5})(3 - \sqrt{5})}{2 + \sqrt{6}} = \dots</math></p> <p>a. <math>24 + 12\sqrt{6}</math></p> <p>b. <math>-24 + 12\sqrt{6}</math></p> <p>c. <math>24 - 12\sqrt{6}</math></p>	

<p>d. <math>-24 - \sqrt{6}</math>  e. <math>-24 - 12\sqrt{6}</math>  Jawab : b</p>	
<p>5. UN 2008 PAKET A/B  Hasil dari <math>\sqrt{12} + \sqrt{27} - \sqrt{3}</math> adalah ...  a. 6  b. <math>4\sqrt{3}</math>  c. <math>5\sqrt{3}</math>  d. <math>6\sqrt{3}</math>  e. <math>12\sqrt{3}</math>  Jawab : b</p>	
<p>6. UN 2007 PAKET A  Bentuk sederhana dari  <math>\sqrt{8} + \sqrt{75} - (\sqrt{32} + \sqrt{243})</math> adalah ...  a. <math>2\sqrt{2} + 14\sqrt{3}</math>  b. <math>-2\sqrt{2} - 4\sqrt{3}</math>  c. <math>-2\sqrt{2} + 4\sqrt{3}</math>  d. <math>-2\sqrt{2} + 4\sqrt{3}</math>  e. <math>2\sqrt{2} - 4\sqrt{3}</math>  Jawab : b</p>	
<p>7. UN 2007 PAKET B  Bentuk sederhana dari  <math>(3\sqrt{2} - 4\sqrt{3})(\sqrt{2} + \sqrt{3}) = \dots</math>  a. <math>-6 - \sqrt{6}</math>  b. <math>6 - \sqrt{6}</math>  c. <math>-6 + \sqrt{6}</math>  d. <math>24 - \sqrt{6}</math>  e. <math>18 + \sqrt{6}</math>  Jawab : a</p>	

SOAL	PENYELESAIAN
<p>8. UN 2006  Bentuk sederhana dari <math>\frac{24}{3 - \sqrt{7}}</math> adalah ...  a. <math>18 - 24\sqrt{7}</math>  b. <math>18 - 6\sqrt{7}</math>  c. <math>12 + 4\sqrt{7}</math>  d. <math>18 + 6\sqrt{7}</math>  e. <math>36 + 12\sqrt{7}</math>  Jawab : e</p>	
<p>9. EBTANAS 2002  Diketahui <math>a = 9</math>; <math>b = 16</math>; dan <math>c = 36</math>.</p>	

<p>Nilai dari <math>\sqrt[3]{a^{-\frac{1}{3}} \cdot b^{-\frac{1}{2}} \cdot c^3} = \dots</math></p> <p>a. 1 b. 3 c. 9 d. 12 e. 18</p> <p>Jawab : c</p>	
---	--

**C. Logaritma**

## a) Pengertian logaritma

Logaritma merupakan invers (kebalikan) dari perpangkatan. Misalkan  $a$  adalah bilangan positif ( $a > 0$ ) dan  $g$  adalah bilangan positif yang tidak sama dengan 1 ( $g > 0, g \neq 1$ ), maka:

$${}^g\log a = x \text{ jika hanya jika } g^x = a$$

atau bisa di tulis :

$$(1) \text{ untuk } {}^g\log a = x \Rightarrow a = g^x$$

$$(2) \text{ untuk } g^x = a \Rightarrow x = {}^g\log a$$

## b) sifat-sifat logaritma sebagai berikut:

$$(1) {}^g\log (a \times b) = {}^g\log a + {}^g\log b$$

$$(2) {}^g\log \left(\frac{a}{b}\right) = {}^g\log a - {}^g\log b$$

$$(3) {}^g\log a^n = n \times {}^g\log a$$

$$(4) {}^g\log a = \frac{{}^p\log a}{{}^p\log g}$$

$$(5) {}^g\log a = \frac{1}{{}^a\log g}$$

$$(6) {}^g\log a \times {}^a\log b = {}^g\log b$$

$$(7) g^n \log a^m = \frac{m}{n} {}^g\log a$$

$$(8) g^{{}^g\log a} = a$$

SOAL	PENYELESAIAN
<p>1. UN 2010 PAKET A</p> <p>Nilai dari <math>\frac{{}^3\log \sqrt{6}}{({}^3\log 18)^2 - ({}^3\log 2)^2} = \dots</math></p> <p>a. <math>\frac{1}{8}</math>                      d. 2</p> <p>b. <math>\frac{1}{2}</math>                        e. 8</p> <p>c. 1                          Jawab : a</p>	
<p>2. UN 2010 PAKET B</p> <p>Nilai dari <math>\frac{{}^{27}\log 9 + {}^2\log 3 \cdot \sqrt{3}\log 4}{{}^3\log 2 - {}^3\log 18} = \dots</math></p> <p>a. <math>-\frac{14}{3}</math></p> <p>b. <math>-\frac{14}{6}</math></p> <p>c. <math>-\frac{10}{6}</math></p> <p>d. <math>\frac{14}{6}</math></p> <p>e. <math>\frac{14}{3}</math></p> <p>Jawab : b</p>	

SOAL	PENYELESAIAN
<p>3. UN 2008 PAKET A/B</p> <p>Jika <math>{}^7\log 2 = a</math> dan <math>{}^2\log 3 = b</math>, maka <math>{}^6\log 14 = \dots</math></p>	

<p>a. <math>\frac{a}{a+b}</math></p> <p>b. <math>\frac{a+1}{b+1}</math></p> <p>c. <math>\frac{a+1}{a(b+1)}</math></p> <p>d. <math>\frac{b+1}{a+1}</math></p> <p>e. <math>\frac{b+1}{b(a+1)}</math></p> <p>Jawab : c</p>	
<p>4. UN 2007 PAKET B</p> <p>Jika diketahui <math>{}^3\log 5 = m</math> dan <math>{}^7\log 5 = n</math>, maka <math>{}^{35}\log 15 = \dots</math></p> <p>a. <math>\frac{1+m}{1+n}</math></p> <p>b. <math>\frac{1+n}{1+m}</math></p> <p>c. <math>\frac{m(1+n)}{1+m}</math></p> <p>d. <math>\frac{n(1+m)}{m(1+n)}</math></p> <p>e. <math>\frac{mn+1}{m+1}</math></p> <p>Jawab : c</p>	
<p>5. UN 2005</p> <p>Nilai dari <math>{}^r\log \frac{1}{p^5} \cdot {}^q\log \frac{1}{r^3} \cdot {}^p\log \frac{1}{q} = \dots</math></p> <p>a. 15</p> <p>b. 5</p> <p>c. -3</p> <p>d. <math>\frac{1}{15}</math></p> <p>e. 5</p> <p>Jawab : a</p>	
<p>6. UN 2004</p> <p>Diketahui <math>{}^2\log 5 = x</math> dan <math>{}^2\log 3 = y</math>.</p> <p>Nilai <math>{}^2\log 300^{\frac{3}{4}} = \dots</math></p> <p>a. <math>\frac{2}{3}x + \frac{3}{4}y + \frac{3}{2}</math></p> <p>b. <math>\frac{3}{2}x + \frac{3}{2}y + 2</math></p> <p>c. <math>2x + y + 2</math></p> <p>d. <math>2x + \frac{3}{4}y + \frac{3}{2}</math></p> <p>e. <math>2x + \frac{3}{2}y + 2</math></p> <p>Jawab : a</p>	



**KUMPULAN SOAL SKL UN 2011. INDIKATOR 2****Menggunakan aturan pangkat dan akar untuk menyederhanakan bentuk aljabar.**

1. Bentuk sederhana dari  $\frac{16x^2y^{-3}}{2x^{-4}y^{-7}}$  adalah

...

a.  $2x^{-6}y^{-10}$     c.  $2x^{\frac{1}{2}}y^{\frac{3}{7}}$     e.

$2x^{\frac{1}{2}}y^{-\frac{3}{7}}$

b.  $2^3x^6y^4$     d.  $2x^{-\frac{1}{2}}y^{\frac{3}{7}}$

2. Bentuk sederhana dari  $\frac{7x^3y^{-4}z^{-6}}{84x^{-7}y^{-1}z^{-4}} =$

...

a.  $\frac{x^{10}z^{10}}{12y^3}$

d.  $\frac{y^3z^2}{12x^4}$

b.  $\frac{z^2}{12x^4y^3}$

e.  $\frac{x^{10}}{12y^3z^2}$

c.  $\frac{x^{10}y^5}{12z^2}$

3. Bentuk sederhana dari  $\frac{24a^{-7}b^{-2}c}{6a^{-2}b^{-3}c^{-6}} =$

...

a.  $\frac{4c^5}{a^3b^5}$

d.  $\frac{4bc^7}{a^5}$

b.  $\frac{4b}{a^5c^5}$

e.  $\frac{4c^7}{a^3b}$

c.  $\frac{4b}{a^3c}$

4. Bentuk sederhana dari  $\left(\frac{27a^{-5}b^{-3}}{3^5a^{-7}b^{-5}}\right)^{-1}$

adalah ...

a.  $(3ab)^2$     c.  $9(ab)^2$     e.  $\frac{9}{(ab)^2}$

b.  $3(ab)^2$     d.  $\frac{3}{(ab)^2}$

5. Bentuk sederhana dari  $\frac{(5a^3b^{-2})^4}{(5a^{-4}b^{-5})^{-2}}$

adalah ...

a.  $5^6a^4b^{-18}$     c.  $5^2a^4b^2$     e.  $5^6a^9b^{-1}$

b.  $5^6a^4b^2$     d.  $5^6ab^{-1}$

- Bentuk sederhana dari  $\frac{36x^2y^2}{15ab} \cdot \frac{5b(ab)^2}{24x^3y^2}$

adalah ...

a.  $\frac{5a}{2x}$

c.  $\frac{ay}{2x}$

e.  $\frac{3b}{2x}$

b.  $\frac{ab^2}{2x}$

d.  $\frac{ab}{2y}$

6. Bentuk sederhana dari  $\frac{(-2a)^3(2a)^{-\frac{2}{3}}}{(16a^4)^{\frac{1}{3}}} =$

...

a.  $-2^2a$

c.  $-2a^2$

e.  $2^2a$

b.  $-2a$

d.  $-2a^2$

7. Bentuk  $\frac{(2x^3y^{-4})^{-3}}{4x^{-4}y^2}$  dapat

disederhanakan menjadi ...

a.  $\left(\frac{y^2}{2x}\right)^5$

c.  $\frac{1}{2}\left(\frac{y^2}{x}\right)^5$

e.  $\frac{y^{14}}{2x^5}$

b.  $\left(\frac{2y^2}{x}\right)^5$

d.  $\frac{y^{10}}{32x^5}$

8. Hasil dari  $\left(\frac{2a^2}{c^{-1}}\right)^4 \cdot \frac{b}{a^2} : 8a^6c^3 =$  ...

a.  $\frac{a^{10}b}{c}$

c.  $\frac{2a^8b}{c}$

e.  $2a^{10}bc$

b.  $\frac{b}{a^2c}$

d.  $2bc$

9. Bentuk  $\left(\frac{a^{-\frac{2}{3}}}{b^{-\frac{1}{3}}}\right) \times \left(a^{\frac{2}{3}} \cdot b^{\frac{1}{2}}\right)^2 : \left(\frac{a^{\frac{1}{2}}}{b^{\frac{1}{3}}}\right)$  senilai

dengan ...

a.  $ab$

c.  $b\sqrt[6]{ab^4}$

e.  $a^{\frac{1}{3}}b^{\frac{1}{2}}$

b.  $a\sqrt{b}$

d.  $a\sqrt[6]{b^5}$

10. Bentuk sederhana dari  $\frac{\sqrt[3]{a^4} \sqrt[3]{a\sqrt{a}}}{\sqrt{a\sqrt[3]{a}}}$

adalah ...

a.  $\frac{1}{\sqrt[6]{a^5}}$

c.  $a\sqrt[5]{a}$

e.  $\sqrt[6]{a}$

- b.  $\sqrt[6]{a^5}$  d.  $\frac{1}{\sqrt[6]{a}}$
11. Bentuk  $\frac{a^{-1} + b^{-1}}{ab}$  dapat dinyatakan dengan bentuk ...  
 a.  $\frac{a+b}{ab}$  c.  $\frac{1}{a^2b^2}$  e.  $a+b$   
 b.  $\frac{a+b}{a^2b^2}$  d.  $\frac{1}{a+b}$
12. Bentuk sederhana dari  $\frac{(a+b)^{-1}(a^{-2} - b^{-2})}{(a^{-1} + b^{-1})(ab^{-1} - a^{-1}b)}$  adalah ...  
 a.  $\frac{-1}{(a+b)^2}$  c.  $\frac{-ab}{(a+b)^2}$  e.  $ab$   
 b.  $(a+b)^2$  d.  $\frac{ab}{a+b}$
13. Dalam bentuk pangkat positif dan bentuk akar  $\frac{x^{-1} - y^{-1}}{x^{\frac{1}{2}} + y^{\frac{1}{2}}} = \dots$   
 a.  $\frac{\sqrt{x} - \sqrt{y}}{xy}$  d.  $xy(\sqrt{x} + \sqrt{y})$   
 b.  $\frac{\sqrt{y} - \sqrt{x}}{xy}$  e.  $xy(\sqrt{x} - \sqrt{y})$   
 c.  $\frac{\sqrt{x} + \sqrt{y}}{xy}$
14. Bentuk  $\left[ \frac{x^{-1} + y^{-1}}{xy} \right]^{\frac{1}{2}}$  dapat dinyatakan dalam bentuk ...  
 a.  $\sqrt{x+y}$  c.  $\frac{xy}{\sqrt{x+y}}$  e.  $\sqrt{x} + \sqrt{y}$   
 b.  $xy\sqrt{x+y}$  d.  $\frac{\sqrt{x+y}}{xy}$
15. Bentuk  $\frac{3x^{-1} - y^{-2}}{x^{-2} + 2y^{-1}}$  jika ditulis dalam bentuk pangkat positif menjadi ...  
 a.  $\frac{x(3y-x)}{y(y+2x^2)}$  d.  $\frac{x(3y^2-x)}{y(y+2x^2)}$   
 b.  $\frac{x(3y^2-x)}{y(x+2x^2)}$  e.  $\frac{x(3y^2-x)}{y(x-2x^2)}$   
 c.  $\frac{x(3y^2-x)}{y(y-2x^2)}$
16. Dalam bentuk pangkat positif  $\left[ \frac{x^{-1} + y^{-1}}{x^{-1} - y^{-1}} \right]^{-1} = \dots$   
 a.  $\frac{y+x}{y-x}$  c.  $\frac{y-x}{y+x}$  e.  $\frac{1}{x} + \frac{1}{y}$   
 b.  $\frac{x+y}{x-y}$  d.  $\frac{x-y}{x+y}$
17. Bentuk sederhana dari  $\left[ \frac{1}{1+p} \right]^5 \left[ \frac{1}{1-p} \right]^{-7} \left[ \frac{p-1}{1+p} \right]^{-6} = \dots$   
 a.  $p$  c.  $p^2 - 1$  e.  $p^2 - 2p + 1$   
 b.  $1 - p^2$  d.  $p^2 + 2p + 1$
18. Diketahui  $p = (x^{\frac{3}{2}} + x^{\frac{1}{2}})(x^{\frac{1}{3}} - x^{-\frac{1}{3}})$  dan  $q = (x^{\frac{1}{2}} + x^{-\frac{1}{2}})(x - x^{\frac{1}{3}})$ , maka  $\frac{p}{q} = \dots$   
 a.  $\sqrt[3]{x}$  c.  $x$  e.  $x\sqrt[3]{x^2}$   
 b.  $\sqrt[3]{x^2}$  d.  $x\sqrt[3]{x}$
19. Bentuk sederhana dari  $\frac{a^{-1}b - ab^{-1}}{a^{-1} + b^{-1}}$  adalah ...  
 a.  $a+b$  c.  $-a+b$  e.  $\frac{1}{a+b}$   
 b.  $a-b$  d.  $\frac{1}{a-b}$
20. Bentuk sederhana dari  $\frac{ab^{-1} - a^{-1}b}{b^{-1} - a^{-1}} \times \frac{ab^{-1} - a^{-1}b}{a^{-1} + b^{-1}}$  adalah ...  
 a.  $\frac{a^2 + b^2}{a^2 - b^2}$  c.  $a^2 - b^2$  e.  $\frac{1}{a^2 + b^2}$   
 b.  $a^2 + b^2$  d.  $\frac{1}{a^2 - b^2}$
21. Bentuk  $\left[ \frac{x^{-1} + y^{-1}}{xy} \right]^{\frac{1}{2}}$  senilai dengan ....  
 a.  $\sqrt{x+y}$  c.  $xy\sqrt{x+y}$  e.  $\frac{xy}{\sqrt{x+y}}$

b.  $\sqrt{x} + \sqrt{y}$       d.  $\frac{\sqrt{x+y}}{xy}$