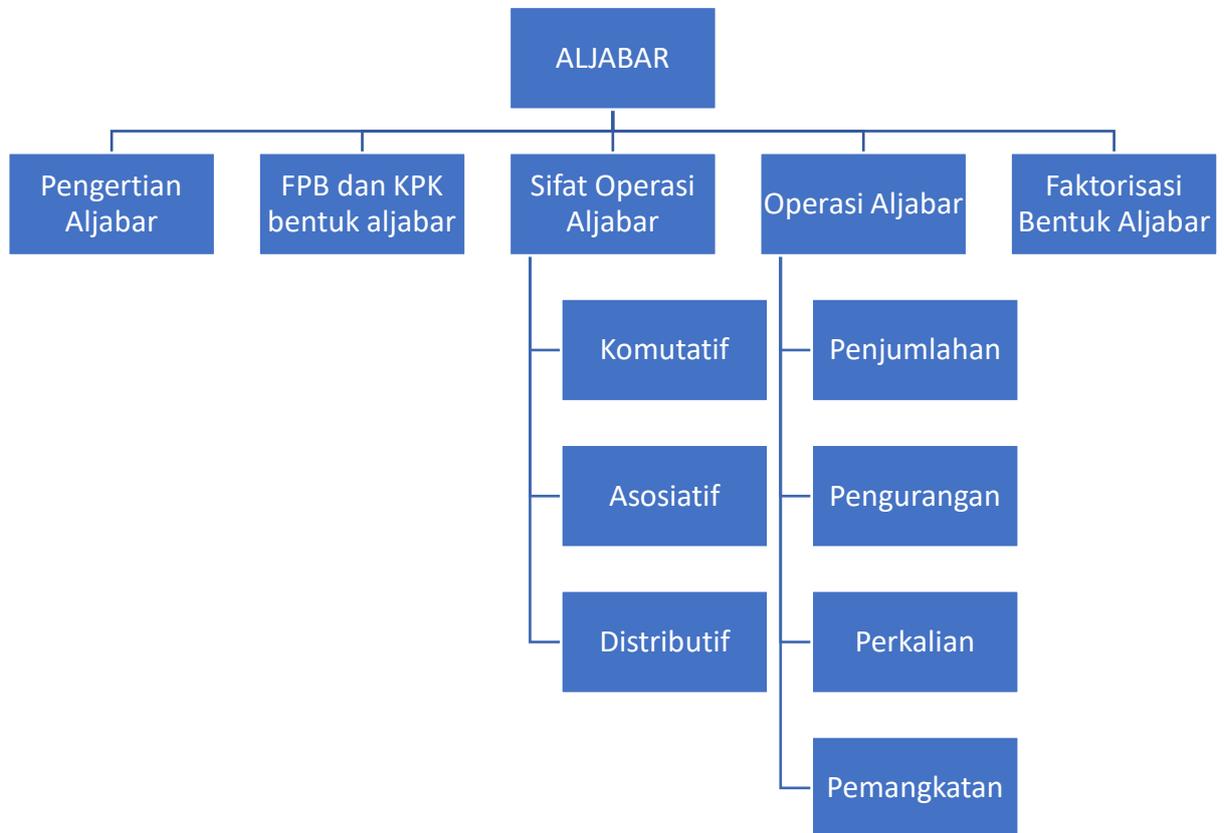


# ALJABAR



# ALJABAR

## A. PENGERTIAN BENTUK ALJABAR

Bentuk aljabar adalah suatu kalimat matematika yang melibatkan simbol-simbol untuk mewakili bilangan yang belum diketahui.

Contoh :

- a.  $5x$                       artinya  $5 \times x$
- b.  $3a + 7$                 artinya  $3 \times a + 7$
- c.  $2m^2 - 3n$             artinya  $2 \times m^2 - 3 \times n$

$x, a, m$  dan  $n$  merupakan suatu bilangan yang belum diketahui nilainya.

Jika variabel-variabel di atas diketahui nilainya maka tinggal disubstitusikan untuk mendapatkan nilai dari bentuk aljabar tersebut.

Contoh :

Diberikan bentuk aljabar  $3x^2 - x + 5y + 4$  dengan  $x = 2$  dan  $y = 1$ . Tentukan nilai aljabar tersebut!

Jawab:

$$3(2)^2 - 2 + 5(1) + 4 = 19$$

Maka nilai bentuk aljabar tersebut adalah 19.

## B. KPK DAN FPB DARI BENTUK ALJABAR

KPK merupakan hasil kali dari faktor yang berbeda dan berpangkat tinggi, FPB merupakan hasil kali dari faktor yang sama dan berpangkat rendah. Untuk mendapatkan KPK dan FPB dengan menentukan faktorisasi prima dari bentuk aljabar tersebut.

Contoh:

KPK dan FPB dari  $4ab^2c$  dan  $5abc^2$

Jawab:

$$4ab^2c = 2^2 \times a \times b^2 \times c$$

$$5abc^2 = 5 \times a \times b \times c^2$$

$$\text{KPK} = 2^2 \times 5 \times a \times b^2 \times c^2 = 20ab^2c^2$$

$$\text{FPB} = a \times b \times c = abc$$

## C. SIFAT OPERASI HITUNG ALJABAR

Sifat komutatif        :  $a + b = b + a$   
                                   $a \times b = b \times a$

Sifat asosiatif        :  $(a + b) + c = a + (b + c)$   
                                   $(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$

Sifat distributif     :  $a(b + c) = a \times b + a \times c$   
                                   $a(b - c) = a \times b - a \times c$

## D. OPERASI ALJABAR

- Penjumlahan Aljabar dan Pengurangan Aljabar

Penjumlahan dan pengurangan aljabar **hanya bisa dioperasikan untuk suku yang sejenis.**

Contoh :

a.  $(4x^2 + 5x - 3) + (-x^2 + 6x + 2)$   
 $= 4x^2 - x^2 + 5x + 6x - 3 + 2$   
 $= 3x^2 + 11x - 1$

b.  $(4x^2 + 5x - 3) - (-x^2 + 6x + 2)$   
 $= 4x^2 - (-x^2) + 5x - 6x - 3 - 2$   
 $= 5x^2 - x - 5$

- Perkalian Aljabar

- a. Perkalian suku tunggal. Mengalikan variabel dengan variabel, konstanta dengan konstanta.

Contoh:

$$3x^2y \times 4xy = 12x^3y^2$$

- b. Perkalian suku tidak tunggal. Menggunakan sifat distributif.

Contoh:

$$(2x - y)(x + 3y) = 2x(x + 3y) - y(x + 3y)$$
$$= 2x^2 + 6xy - xy - 3y^2$$
$$= 2x^2 + 5xy - 3y^2$$

- Pembagian Aljabar

- a. Pembagian suku tunggal. Membagi variabel dengan variabel, konstanta dengan konstanta.

Contoh:

$$\frac{24x^2y}{6xy} = \frac{24}{6} \times \frac{x^2}{x} \times \frac{y}{y} = 4x$$

- b. Pembagian suku tidak tunggal. Menggunakan porogapit.

$$(2x^2 + 3x - 9) : (x + 3)$$

$$\begin{array}{r} 2x - 3 \\ x + 3 \overline{) 2x^2 + 3x - 9} \\ \underline{2x^2 + 6x} \phantom{- 9} \\ -3x - 9 \\ \underline{-3x - 9} \\ 0 \end{array}$$

Jadi,  $(2x^2 + 3x - 9) : (x + 3) = 2x - 3$ .

- Pemangkatan Aljabar

- a. Pemangkatan suku tunggal

Contoh:

$$(2x)^3 = 2x \times 2x \times 2x = 8x^3$$

- b. Pemangkatan suku dua

Contoh:

$$(x + 2y)^2 = (x + 2y)(x + 2y)$$

$$\begin{aligned}
&= x(x + 2y) + 2y(x + 2y) \\
&= x^2 + 2xy + 2xy + 4y^2 \\
&= x^2 + 4xy + 4y^2
\end{aligned}$$

Segitiga pascal dapat digunakan untuk menentukan koefisien-koefisien hasil pemangkatan suku dua  $(a + b)^n$  dengan  $n$  bilangan positif.

$(a + b)^0$						1	
$(a + b)^1$			1			1	
$(a + b)^2$		1		2		1	
$(a + b)^3$	1		3		3	1	
$(a + b)^4$	1	4		6		4	1

## E. PEMFAKTORAN BENTUK ALJABAR

a. Faktorisasi dengan sifat distributif

$$ab \pm ac = a(b \pm c)$$

Contoh:

$$4xy + 2xz = 2x(2y + z)$$

b. Faktorisasi bentuk  $x^2 \pm 2xy + y^2$

$$x^2 \pm 2xy + y^2 = (x \pm y)^2$$

Contoh:

$$- x^2 + 6xy + 9y^2 = (x)^2 + 2 \cdot x \cdot 3y + (3y)^2 = (x + 3y)^2$$

$$- 9x^2 - 12xy + 4y^2 = (3x)^2 - 2 \cdot 3x \cdot 2y + (2y)^2 = (3x - 2y)^2$$

c. Faktorisasi bentuk  $x^2 - y^2$

$$x^2 - y^2 = (x + y)(x - y)$$

Contoh :

$$- 4x^2 - 9y^2 = (2x + 3y)(2x - 3y)$$

$$- 16a^2 - 25b^2 = (4a + 5b)(4a - 5b)$$

d. Faktorisasi bentuk  $ax^2 + bx + c$  dengan  $a = 1$

$$ax^2 + bx + c = (x + p)(x + q)$$

**Dengan:  $p + q = b$  dan  $p \times q = c$**

Contoh:

$$- x^2 - 6x + 8 = (x - 2)(x - 4)$$

- $x^2 - x - 6 = (x + 2)(x - 3)$
- $x^2 + 5x + 4 = (x + 1)(x + 4)$
- $x^2 + x = 6 = (x - 2)(x + 3)$

e. Faktorisasi bentuk  $ax^2 + bx + c$  dengan  $a \neq 1$

Langkah=langkah memfaktorkan bentuk  $ax^2 + bx + c$  dengan  $a \neq 1$  sebagai berikut :

- Kalikan  $a$  dan  $c$ , misalkan hasilnya  $p$
- Cari pasangan faktor dari  $p$ , misal  $r$  dan  $s$  dengan syarat pasangan faktor tersebut jika dijumlahkan menghasilkan  $b$ .
- Diperoleh  $ax^2 + bx + c = \frac{(ax+r)(ax+s)}{a}$  yang dapat disederhanakan, sehingga tidak berbentuk pecahan.

Contoh:

$$2x^2 - 5x - 3$$

Diperoleh  $a = 2, b = -5, c = -3$

$$p = a \times c = 2 \times (-3) = -6$$

Pasangan bilangan  $r$  dan  $s$  yang memenuhi  $r \times s = -6$  dan  $r + s = -5$  adalah  $r = -6$  dan  $s = 1$

$$\text{Jadi, } 2x^2 - 5x - 3 = \frac{(2x-6)(2x+1)}{2} = \frac{2(x-3)(2x+1)}{2} = (x-3)(2x+1)$$

## **YUK BERLATIH !**

### **Soal Easy**

1. Diketahui  $A = 2x + y$  dan  $B = x - 3y + 2$ . Tentukan hasil operasi berikut!
  - a.  $A + B$
  - b.  $3A - 2B$
  - c.  $A \times B$
  - d.  $A^2$
2. Bentuk sederhana dari bentuk aljabar di bawah ini adalah ...
  - a.  $5m^2 + 7m + 12 - 2m^2 - 5m + 4$
  - b.  $5ab - 9b + 15 + 6b - 4ab$
3. Hasil perkalian  $(3a^2b^2) \times (-4ab^4c^2)$  adalah...

### **Soal Medium**

1. Tentukan hasil perkalian bentuk aljabar berikut!
  - a.  $(3p - 5q)^2$
  - b.  $(x - 3y)^3$
  - c.  $(x - 4y)(12x^2 - 16xy + 9y^2)$

2. Tentukan hasil pembagian bentuk aljabar berikut!

- a.  $\frac{12a^3bc^3}{3ab}$   
b.  $\frac{8p^2q(p-q)^2}{2q(p-q)}$   
c.  $\frac{2a^2b^2c^3+3ab^2c^3}{4abc^3}$

3. Tentukan hasil pemfaktoran bentuk aljabar berikut!

- a.  $6x^2y - 3xy$   
b.  $4a - 5a^2b$   
c.  $25m^2 - 4n^2$   
d.  $p^2 + 14p + 49$   
e.  $x^2 + 5x + 6$   
f.  $x^2 - 5x + 6$   
g.  $x^2 + 5x - 24$   
h.  $x^2 + 7x + 12$   
i.  $x^2 - 9x + 20$   
j.  $x^2 - 5x - 36$

4. Diketahui sebuah persegi panjang dengan panjang  $(4a - 3)$  cm dan lebarnya  $(2a + 1)$  cm. Keliling persegi tersebut adalah ...

### **Soal Difficult**

1. Tentukan hasil pemfaktoran bentuk aljabar berikut!

- a.  $2a^2 + 7a + 3$   
b.  $4x^2 + 3x - 10$   
c.  $3p^2 - 10p + 8$   
d.  $6x^2 - 11x - 10$   
e.  $8y^2 - 13yz + 5z^2$   
f.  $6x^2 - 5xy - 6y^2$   
g.  $p^2 + 8pq + 12q^2$   
h.  $3x^2 - 2x - 8$

2. **[HOTS]** Luas suatu persegi dinyatakan dalam bentuk aljabar  $9x^2 - 42x + 49$ . Panjang sisi persegi tersebut adalah ...

3. **[HOTS]** Diketahui luas segitiga  $\frac{1}{2}x^2 + 2x - 16$ . Tentukan alas dan tinggi segitiga tersebut ...

4. Sederhanakan pecahan aljabar di bawah ini!

- a.  $\frac{3x^2+10x-8}{9x-6}$   
b.  $\frac{x^2+x-6}{3x^2-2x-8}$

### **Yuk Berlatih Soal UNAS !**

1. Perhatikan pemfaktoran berikut!

- (1)  $15x^2 - 5x = 5x(3x - 1)$   
(2)  $x^2 - 25 = (x - 25)(x - 1)$   
(3)  $3x^2 + 5x - 12 = (3x - 4)(x + 3)$

Hasil pemfaktoran yang benar adalah...

- a. (1) dan (2)  
b. (2) dan (3)  
c. (1) dan (3)  
d. Semua benar

2. Sederhanakan bentuk aljabar  $\frac{a^2+8a+15}{a^2+3a-10}$  !

a.  $\frac{(a+3)}{(a+2)}$

b.  $\frac{(a+3)}{(a-2)}$

c.  $\frac{(a-3)}{(a+2)}$

d.  $\frac{(a-3)}{(a-2)}$