

BAHAN AJAR MATEMATIKA

BENTUK ALJABAR

*(Operasi Perkalian dan Pembagian
Bentuk Aljabar)*



Di susun oleh :
Masbukhin Luthfi, S.Pd.

SMP NEGERI 1 DONOROJO

Jalan Benteng Portugis km. 36 Jeparo Telp. (0291)579300 Kode Pos 59454

PENDAHULUAN

Deskripsi

Bahan ajar matematika berbasis pendekatan kontekstual ini disusun dengan harapan dapat memberikan penjelasan materi aljabar khususnya materi, operasi hitung bentuk aljabar dan pemodelan bentuk aljabar yang dibutuhkan siswa SMP. Bahan ajar ini dapat digunakan dengan atau tanpa pendidik yang memberikan penjelasan materi.

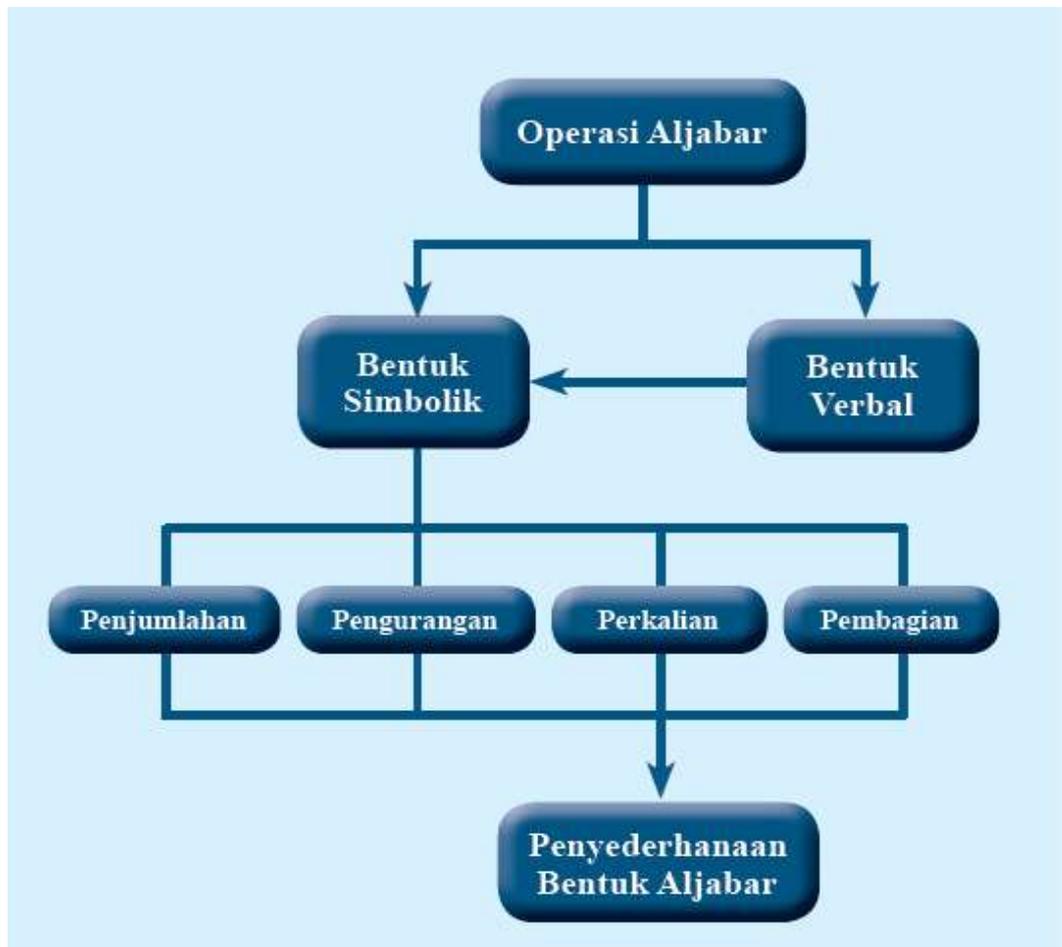
Tujuan penyusunan bahan ajar matematika aljabar ini adalah dapat memfasilitasi peserta didik dalam memahami materi aljabar. Selain itu diharapkan, dengan menggunakan bahan ajar ini peserta didik dapat belajar dengan kecepatan belajar masing-masing karena pada dasarnya penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran menggunakan sistem secara individual, sehingga peserta didik dapat melakukan pembelajaran tanpa tergantung dengan penjelasan dari guru

Petunjuk penggunaan bahan ajar

Untuk mempelajari bahan ajar ini ada beberapa hal yang harus diperhatikan oleh peserta didik, yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mempelajari bahan ajar ini haruslah berurutan, karena materi sebelumnya menjadi prasyarat untuk mempelajari materi berikutnya.
2. Ikutilah kegiatan belajar yang disajikan dalam bahan ajar ini, dan perhatikan petunjuk mempelajari kegiatan belajar yang ada pada setiap awal kegiatan belajar.
3. Ulangi apabila kamu kurang memahami materi yang disajikan, lanjutkan jika kamu sudah menguasai materi.
4. Kerjakanlah soal Uji Kompetensi setelah kamu mempelajari semua kegiatan belajar.

PETA KONSEP



Kegiatan Belajar 3

Operasi Hitung Bentuk Aljabar

Kompetensi Dasar

- 3.5. Menjelaskan bentuk aljabar dan melakukan operasi pada bentuk aljabar (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian)
- 4.5. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bentuk aljabar dan operasi pada bentuk aljabar

Tujuan

1. Menyelesaikan operasi aljabar (perkalian dan pembagian)
2. Menerapkan operasi hitung pada bentuk aljabar untuk menyelesaikan soal

Indikator

1. Peserta didik dapat menyelesaikan operasi perkalian bentuk aljabar
2. Peserta didik dapat menyelesaikan operasi pembagian bentuk aljabar

Petunjuk Mempelajari Kegiatan Belajar 3

1. Awali belajarmu dengan doa
2. Baca dan pahami uraian materi yang ada pada Kegiatan Belajar 3 secara urut
3. Kerjakan pada tempat yang disediakan jika terdapat gambar
4. Lengkapilah kalimat pada kolom refleksi untuk menambah pemahamanmu
5. Lakukan sebaik mungkin tugas pada kegiatan belajar 3 sesuai aturan yang ada
6. Kerjakan soal evaluasi pada kegiatan belajar 3 secara mandiri untuk mengukur kemampuanmu memahami Operasi Hitung Bentuk Aljabar
7. Akhiri belajarmu dengan doa

Kegiatan Belajar 3

Perkalian dan Pembagian Bentuk Aljabar

Perkalian

Ayo Kita Amati



Sumber: <https://matematohir.wordpress.com/2014/01/22/penerapan-konsep-aljabardalam-pemecahan-masalah/>

Pak Idris mempunyai kebun apel berbentuk persegi, sedangkan Pak Tohir mempunyai kebun jeruk berbentuk persegi panjang. Ukuran panjang kebun jeruk Pak Tohir 20 m lebih dari panjang sisi kebun apel Pak Idris. Lebar kebun Pak Tohir 15 m kurang dari panjang sisi kebun apel Pak Idris. Jika diketahui kedua luas kebun Pak Idris dan Pak Tohir adalah sama, maka tentukan luas kebun apel Pak Idris?

Penyelesaian :

Untuk memecahkan persoalan tersebut bisa dengan memisalkan panjang sisi kebun apel Pak Idris dengan suatu variabel, misal variabel x . Panjang kebun jeruk Pak Tohir 20 meter lebih panjang dari panjang sisi kebun apel bias ditulis $x + 20$. Lebar nya 15 meter kurang dari panjang sisi kebun apel Pak Idris bisa ditulis $x - 15$. Seperti yang kita ketahui bahwa luas persegi panjang adalah *panjang* \times *lebar*. Namun dalam permasalahan menentukan panjang sisi kebun tersebut, kita sedikit mengalami kesulitan karena yang dikalikan adalah

bentuk aljabar. Dalam permasalahan tersebut luas kebun Pak Tohir adalah hasil kali dari $x + 20$ dengan $x - 15$.

Luas kebun Pak Tohir dapat ditulis dalam bentuk aljabar

$$\begin{aligned}\text{Luas} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \\ &= (x + 20) \times (x - 15) \\ &= x^2 - 15x + 20x - 300 \\ &= x^2 + 5x - 300 \text{ satuan luas}\end{aligned}$$

Karena diketahui luas kebun apel Pak Idris sama dengan luas kebun jeruk Pak Tohir, maka didapat:

Luas kebun apel Pak Idris = Luas kebun jeruk pak Tohir

$$\begin{aligned}(x)^2 &= x^2 + 5x - 300 \\ x^2 &= x^2 + 5x - 300 \\ x^2 - x^2 &= 5x - 300 \\ 0 &= 5x - 300 \\ 5x &= 300 \\ x &= 60\end{aligned}$$

Jadi, luas kebun apel Pak Idris adalah $(x)^2 = (60)^2 = 3.600$ satuan luas

Secara umum hasil perkalian bentuk aljabar $(x + a) \times (x + b)$ mengikuti proses berikut.



Contoh :

1. Hasil kali dari $5 \times (x + 10)$ adalah

Penyelesaian

$$5 \times (x + 10) = 5x + 50$$

2. Hasil kali dari $(x + 10) \times (x + 3)$ adalah

Penyelesaian :

$$(x + 10) \times (x + 3) = x^2 + 10x + 3x + 30$$

$$= x^2 + 13x + 30$$

Ingat !!!

1. $a \times (b + c) = (a \times b) + (a \times c)$

2. Untuk $a \neq 0$ dengan a , m dan n bilangan bulat, maka berlaku:

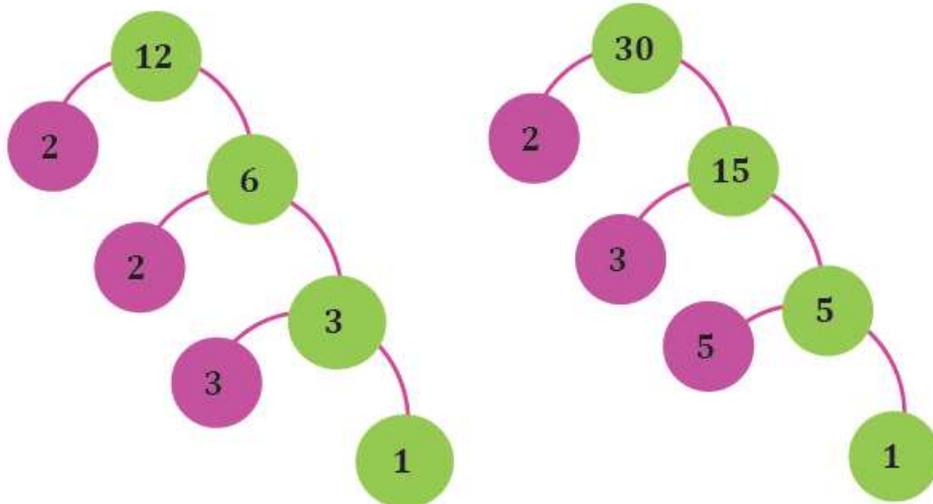
$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

Pembagian

Pembagian bentuk aljabar dapat dilakukan dengan menggunakan **aturan pangkat** di atas. Selain itu juga dapat dilakukan dengan terlebih dahulu **menentukan FPB** dari bentuk aljabar yang dimaksud, kemudian dilakukan pembagian. Sebelum mempelajari pembagian bentuk aljabar, mari mengingat kembali cara menentukan FPB sebagai berikut.

Masih ingatkah kamu bagaimana menentukan FPB dari beberapa bilangan? Untuk menentukan FPB salah satunya dengan faktorisasi prima menggunakan pohon faktor seperti berikut.

Contoh : Menentukan FPB dari 12 dan 30.



$$12 = 2 \times 2 \times 3 = 2^2 \times 3$$

$$30 = 2 \times 3 \times 5$$

Dari pohon faktor di atas diperoleh bahwa, 2^2 dan 3 merupakan faktor dari 12, sedangkan 2, 3, dan 5 merupakan faktor dari 30. Dimana faktor yang sama adalah

2 dan 3 dengan pangkat terkecil dari 2 adalah pangkat 1 dan pangkat terkecil dari 3 adalah pangkat 1, maka FPB dari 12 dan 30 adalah $2 \times 3 = 6$

Ingat

FPB dari beberapa bilangan dapat ditentukan dengan mengalikan faktor prima yang sama dari bilangan- bilangan tersebut dan dipilih pangkat yang paling kecil.

Konsep menentukan FPB dari beberapa bilangan juga berlaku pada bentuk aljabar, perhatikan contoh berikut

Contoh :

Menentukan FPB dari $6a^2bc^2$ dan $2a^3b^2$

$$6a^2bc^2 = 2 \times 3 \times a^2 \times b \times c^2$$

$$2a^3b^2 = 2 \times a^3 \times b^2$$

Dari kedua contoh di atas 2, 3, a^2 , b dan c^2 merupakan faktor dari $6a^2bc^2$, Sedangkan 2, a^3 , dan b^2 merupakan faktor dari $2a^3b^2$

FPB dari $6a^2bc^2$ dan $2a^3b^2$ adalah perkalian faktor yang sama yang memiliki pangkat terkecil dari bentuk aljabar yang dimaksud. Karena faktor yang sama dari $6a^2bc^2$ dan $2a^3b^2$ adalah 2, a dan b dengan pangkat terkecil dari 2 adalah pangkat 1, pangkat terkecil dari a adalah pangkat 2, dan pangkat terkecil dari b adalah pangkat 1 maka diperoleh FPB dari $6a^2bc^2$ dan $2a^3b^2$ adalah $2 \times a^2 \times b$

Menentukan FPB pada bentuk aljabar seperti di atas akan digunakan pada pembagian bentuk aljabar, untuk itu pelajari uraian berikut.

Pembagian dengan suku tunggal

Contoh :

1. Tentukan hasil dari $18p^3 : 6p^2$

Penyelesaian :

Cara 1 (mengikuti aturan pangkat)

$$18p^3 : 6p^2 = \frac{18p^3}{6p^2} \quad (\text{dirubah dalam bentuk pecahan biasa})$$

$$= \frac{18}{6} p^{3-2} \quad (\text{mengikuti aturan pangkat})$$

$$= 3p$$

Cara 2 (menentukan FPB)

$$18p^3 : 6p^2 = \frac{18p^3}{6p^2}$$

$$= \frac{6p^2(3p)}{6p^2} \quad (18p^3 = 6 \times 3 \times p^3, \text{ dan } 6p^2 = 6 \times p^2, \text{ sehingga FPB dari } 18p^3 \text{ dan } 6p^2 \text{ adalah perkalian faktor yang sama yang memiliki pangkat terkecil yaitu } 6 \times p^2 = 6p^2)$$

$$= 3p$$

2. Tentukan hasil dari $(4x^2y^3 - 6x^2y) : 2xy$

Penyelesaian :

Cara 1 (mengikuti aturan pangkat)

$$(4x^2y^3 - 6x^2y) : 2xy = \frac{(4x^2y^3 - 6xy^2)}{2xy}$$

$$= \frac{4x^2y^3}{2xy} - \frac{6xy^2}{2xy}$$

$$= \frac{4}{2} x^{2-1} y^{3-1} - \frac{6}{2} x^{1-1} y^{2-1} \quad (\text{mengikuti aturan pangkat})$$

$$= 2xy^2 - 3x^0y \quad (a^0 = 1; a \neq 0)$$

$$= 2xy^2 - 3y$$

Cara 2 (menentukan faktor sekutu)

$$(4x^2y^3 - 6x^2y) : 2xy = \frac{(4x^2y^3 - 6xy^2)}{2xy}$$

($4x^2y^3 = 2^2 \times x^2 \times y^3$, $6x^2y = 2 \times 3 \times x^2 \times y$, dan $2xy = 2 \times x \times y$ Sehingga FPB dari $4x^2y^3$, $6x^2y$ dan $2xy$ adalah perkalian faktor yang sama yang memiliki pangkat terkecil yaitu : $2 \times x \times y = 2xy$)

Pembagian dengan suku banyak

Contoh :

Tentukan hasil dari $(a^2 - 8a + 15) : (a - 3)$

Penyelesaian

$$\begin{array}{r} a - 5 \\ (a - 3) \overline{) a^2 - 8a + 15} \\ \underline{a^2 - 3a} - \\ - 5a + 15 - \\ \underline{- 5a + 15} - \\ 0 \end{array}$$

Sehingga hasil dari $(a^2 - 8a + 15) : (a - 3) = a - 5$

Ayo berlatih

Hitunglah pembagian dari $(6x^3 + 19x^2 + 31x + 24) : (2x + 3)$

$$\begin{array}{r} \dots + 5x + \dots \\ (2x + 3) \overline{) 6x^3 + 19x^2 + 31x + 24} \\ \underline{\dots + 9x^2} - \\ \dots + 31x - \\ \underline{10x^2 + \dots} - \\ 16x + 24 - \\ \underline{\dots + 24} - \\ 0 \end{array}$$



Sehingga hasil dari $(6x^3 + 19x^2 + 31x + 24) : (2x + 3)$ adalah

AYO BERTANYA

Jika ada yang belum kamu pahami tentang operasi perkalian dan pembagian bentuk aljabar, ajukan pertanyaan kepada teman dekatmu untuk menambah wawasan dan pemahamanmu!!

Setelah kamu selesai mempelajari Kegiatan Belajar 3 ini, kerjakan Evaluasi KB 3 di bawah ini dengan sungguh-sungguh

Soal Evaluasi KB 3

Untuk lebih memantapkan pemahamanmu tentang operasi perkalian dan pembagian bentuk aljabar, kerjakan soal berikut!

1. Sederhanakan hasil kali bentuk aljabar dari
 - a. $4(3a + 2)$
 - b. $(x + 3)(x - 2)$
2. Tentukan hasil kali dari bentuk-bentuk aljabar berikut
 - a. $10 \times (2y - 10) = \dots$
 - b. $(x + 5) \times (5x - 1) = \dots$
 - c. $(7 - 2x) \times (2x - 7) = \dots$
3. Tentukan hasil bagi bentuk aljabar berikut.
 - a. $8x^2 + 4x - 16$ oleh 4
 - b. $x^2 - 5x + 6$ oleh $x - 2$
4. Tentukan hasil bagi
 - a. $12x^2 + 4x$ oleh $2x$
 - b. $x^2 + 5x + 6$ oleh $x + 2$
 - c. $2x^2 - x - 10$ oleh $x + 2$