# MODUL MATEMATIKA

# ALJABAR

**untuk SMP/MTs**

## ALJABAR

### Kompetensi Inti

KI 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur,disiplin, tanggung jawab, peduli (toleran, gotong royong), santun, dan percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya

KI 3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata

KI 4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori

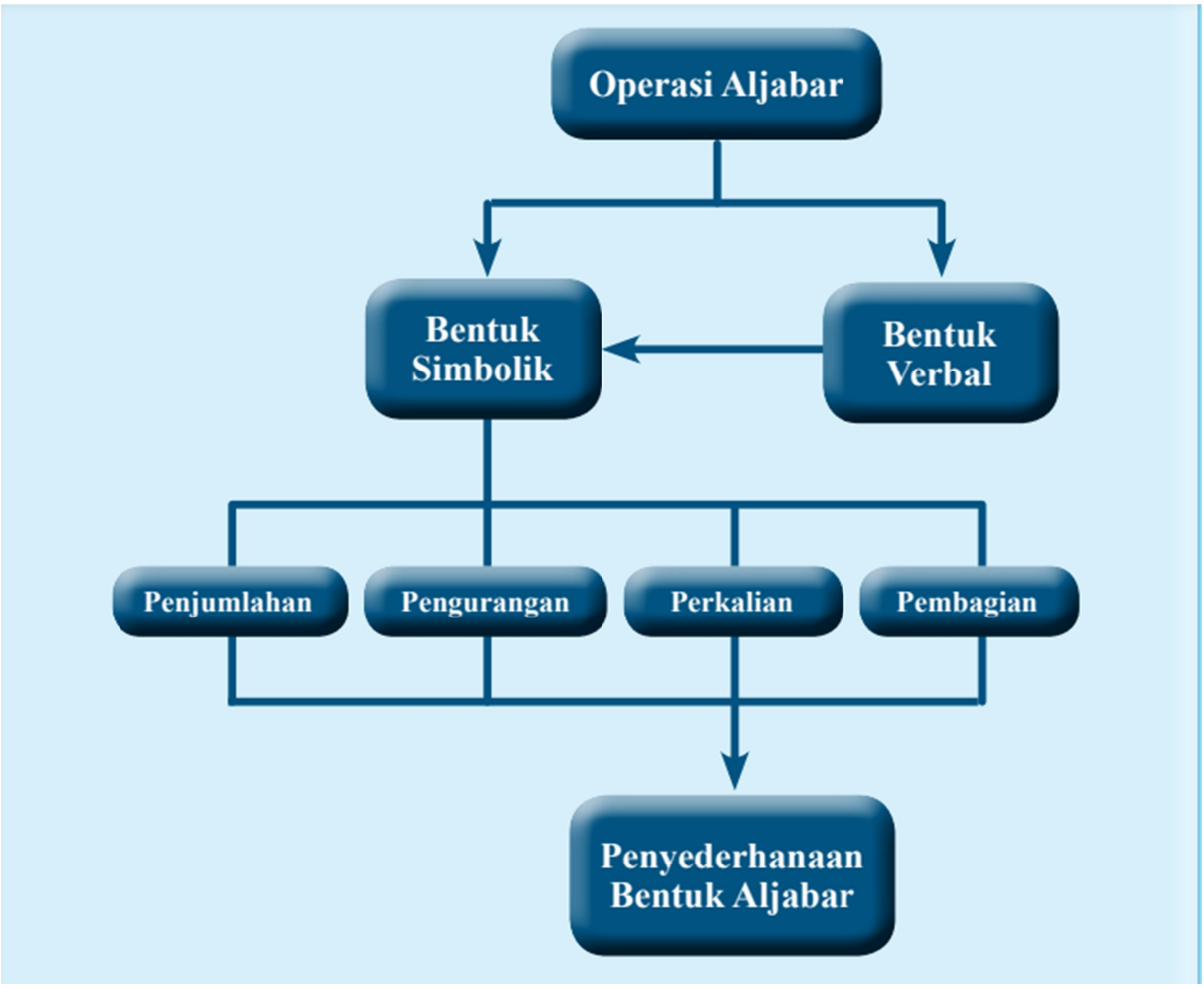
### Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

| Kompetensi Dasar | | Indikator Pencapaian Kompetensi |
|---|---|---|
| 3.5 | Menjelaskan bentuk aljabar dan melakukan operasi pada bentuk aljabar (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian). | 3.5.1 Mengenal bentuk aljabar<br>3.5.2 Mengidentifkasi unsur-unsur aljabar<br>3.5.3 Menentukan suku-suku sejenis dan tidak sejenis<br>3.5.4 Menyelesaikan operasi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar<br>3.5.5 Menyelesaikan operasi perkalian bentuk aljabar<br>3.5.6 Menyelesaikan operasi pembagian bentuk aljabar |
| 4.5 | Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bentuk aljabar dan operasi pada bentuk aljabar | 4.5.1 Menyajikan masalah nyata dalam bentuk aljabar<br>4.5.2 Menyelesaikan permasalah nyata yang berkaitan dengan bentuk aljabar<br>4.5.3 Menyelesaikan masalah nyata yang berkaitan dengan operasi bentuk aljabar |

## Pengalaman Belajar

1. Mengenal bentuk aljabar dari masalah kontekstual
2. Menjelaskan pengertian variabel, konstanta, suku, dan suku sejenis
3. Mengamati penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar yang disajikan dalam bentuk tabel
4. Mengamati perkalian dan pembagian bentuk aljabar yang disajikan dalam bentuk tabel
5. Menerapkan operasi hitung pada bentuk aljabar untuk menyelesaikan soal

## PETA KONSEP


Operasi Aljabar
Bentuk Simbolik
Bentuk Verbal
Penjumlahan
Pengurangan
Perkalian
Pembagian
Penyederhanaan Bentuk Aljabar

# PERTEMUAN KE- 1

**Unsur-unsur Bentuk Aljabar**

**Ayo kita amati**

Suatu ketika terjadi percakapan antara Bu Rida dan Bu Siti. Mereka berdua baru saja membeli pulpen di suatu toko grosir.

Bu Rida : "Bu Siti, kelihatannya beli pulpen banyak sekali."

Bu Siti : "Iya, Bu. Ini pesanan dari sekolah saya. Saya beli 3 pack pulpen dan 2 pulpen. Bu Rida beli apa saja?"

Bu Rida : "Saya hanya beli 4 pulpen Bu, untuk anak saya yang kelas VII SMP."

**Alternatif pemecahan masalah**

Dalam percakapan tersebut terlihat dua orang yang menyatakan banyaknya pulpen dengan satuan yang berbeda seperti yang tertera pada tabel 1.1. Bu Siti menyatakan jumlah pulpen dalam satuan kardus, sedangkan Bu Rida langsung menyebutkan banyak pulpen yang ia beli dalam satuan pulpen.

**Tabel 1.1** Pulpen dan Pack Pulpen

| Pembeli | Bu Siti | Bu Rida |
|---|---|---|
| Membeli | | |
| **Bentuk Aljabar** | **3x + 2** | **4** |

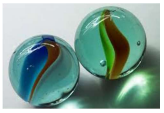
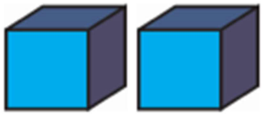
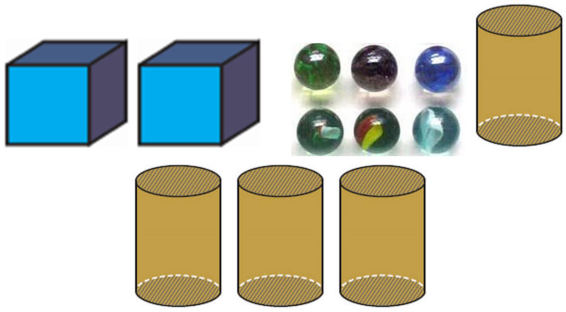
Di sekitar kita juga beberapa orang seringkali menyatakan banyaknya suatu benda tertentu dengan tidak menyebutkan satuan benda tersebut. Akan tetapi, mereka

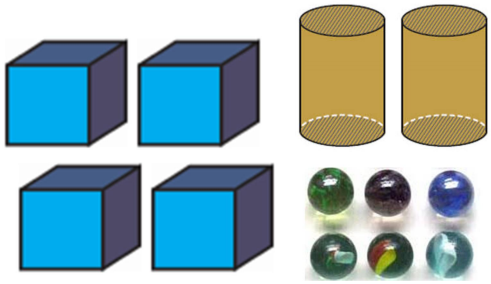
menggunakan satuan kumpulan dari jumlah benda tersebut. Misalkan satu karung beras, satu keranjang apel, satu keranjang jeruk, dan lain-lain.

## KEGIATAN 1 BENTUK ALJABAR

Untuk lebih memahami tentang bentuk-bentuk aljabar, mari kita amati dan lengkapi bentuk-bentuk aljabar pada Tabel 1.2 berikut. Dalam suatu kotak terdapat beberapa kelereng, sedangkan dalam suatu tabung terdapat beberapa kelereng dalam jumlah yang lain. Misalkan: x menyatakan banyak kelereng dalam satu kotak (tiap kotak berisi kelereng dengan jumlah sama) dan y menyatakan banyak kelereng dalam satu tabung (tiap tabung berisi kelereng dengan jumlah sama).

**Tabel 1.2** Bentuk Aljabar

| No | Gambar | Bentuk Aljabar | Keterangan |
|---|---|---|---|
| 1. |  | 2 | 2 kelereng |
| 2. |  | x + x<br>atau 2x | 2 kotak kelereng |
| 3. | | 2x + 6 | 2 kotak kelereng dan 6 kelereng |
| 4. |  | 2x + 4y +6 | 2 kotak kelereng, 4 tabung kelereng, dan 6 kelereng |

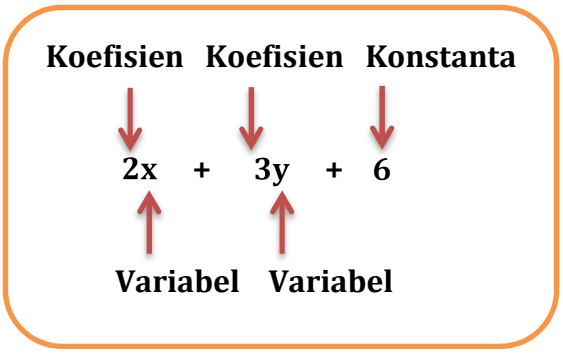
| | | | |
|---|---|---|---|
| 5. |  | (.....) | (.....) |

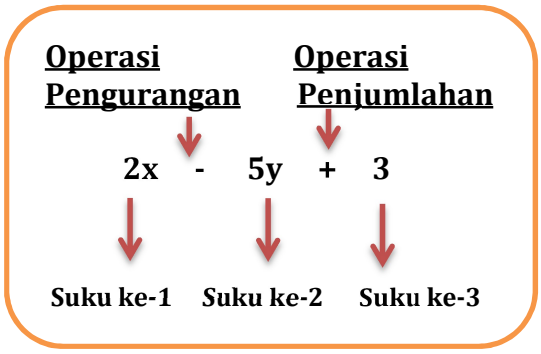
## Ayo kita menalar

Setelah kamu melakukan kegiatan mengamati, sekarang coba diskusikan permasalahan yang terdapat pada kasus berikut.

1. Pada kasus Tabel 3.1, seandainya Bu Rida membeli lagi 4 pack pulpen, bagaimanakah bentuk aljabarnya?
2. Kemudian perhatikan kembali Tabel 3.2.
   a. Kesimpulan apa yang dapat kamu ambil dari hasil pengamatan pada tabel tersebut?
   b. Pada tabel tersebut variabel x untuk menyatakan banyak kelereng dalam suatu kotak, dan variabel y untuk menyatakan banyak kelereng dalam suatu tabung. Mungkinkah kita membuat gambar yang menyatakan 2x – 3? Jelaskan. Jika mungkin, tunjukkan.

Dari ilustrasi di atas kamu mendapatkan beberapa bentuk aljabar, selanjutnya ayo mempelajari unsur-unsur bentuk aljabar !




Berdasarkan gambar diatas pada bentuk 2x + 3y +6, bilangan 2 disebut koefisien, x dan y disebut variabel, sedangkan 6 disebut dengan konstanta.

Bentuk aljabar di atas terdiri dari tiga suku disebut **Trinomial (suku tiga),** bentuk aljabar yang terdiri dari dua suku disebut **Binomial (suku dua)** contoh: 7a + 9 dan $5x^2$

– 8, bentuk aljabar yang terdiri dari satu suku disebut **Monomial (suku satu)** contoh: $2x$ dan $3x^2$ , Sedangkan bentuk Aljabar yang lebih dari tiga suku disebut **Polinomial (suku banyak)**, contoh: $2x^4 + 3x^3 - 5x^2 + 7$.

Jadi, apakah yang dimaksud dengan:

1. koefisien ?
2. variabel ?
3. konstanta ?
4. suku ?

Dalam bentuk aljabar juga dikenal istilah **suku sejenis dan tidak sejenis**, berikut penjelasannya dan lengkapilah untuk menambah pemahamanmu !!!

| No | Suku | Jenis Suku | Penjelasan |
|---|---|---|---|
| 1. | $2x$ , $3x$, dan $5x$ | Sejenis | Memiliki variabel yang sama yaitu x |
| 2. | $2x^2$ dan $3x$ | Tidak sejenis | Meskipun variabelnya sama, tetapi pangkat variabel tidak sama |
| 3. | $2x^2$ dan $5x^2$, | Sejenis | Memiliki variabel dan pangkat variabel sama yaitu $x^2$ |
| 4. | $2xy$ dan $3yz$ | ..... | ..... |
| 5. | $2x^2y$ dan $2xy^2$ | ..... | ..... |

Apakah kamu mampu memahami unsur-unsur bentuk aljabar serta melengkapi bagian yang kosong di atas? jika belum, ulangi sekali lagi dan untuk memperdalam pemahamanmu, pelajari contoh berikut.

**Contoh:**

Tentukan unsur-unsur dari bentuk aljabar $4x - 5y - 2$

**Penyelesaian:**

- ✓ Koefisien : 4 dan -5
- ✓ Variabel : x dan y
- ✓ Konstanta : -2
- ✓ Suku : Terdiri dari 3 suku yaitu $4x$ , $-5y$ , dan $-2$.

## KEGIATAN 2

## OPERASI PENJUMLAHAN DAN PENGURANGAN BENTUK ALJABAR

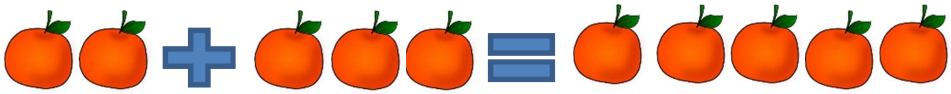
Banyak sekali masalah sehari-hari yang berkaitan dengan penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar, entah hal itu kamu sadari atau tidak. Misalkan dalam dunia perbankan, perdagangan di pasar, dan produksi suatu perusahaan.

Berikut disajikan beberapa ilustrasi untuk memahami operasi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar.

**Tabel 1.3** Nama benda dan pemisalannya

| Nama Benda | Pemisalan |
|---|---|
| Jeruk | Banyaknya jeruk = x |
| Apel | Banyaknya apel = y |
| Uang logam Rp. 1.000,00 | Banyaknya uang logam yang dimiliki= + (konstanta) |

1. Ana memiliki 2 jeruk kemudian membeli kembali 3 jeruk, maka berapa jeruk yang dimiki Ana sekarang?



Bentuk aljabar 2x + 3x = 5x

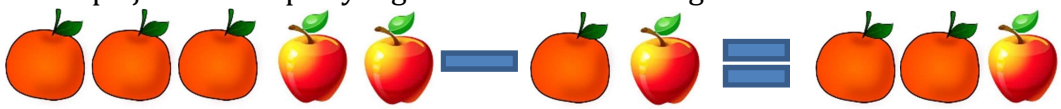
Maka Ana sekarang memiliki 5 jeruk

2. Ani memiliki 1 jeruk dan 2 apel kemudian Susi memberi Ani 2 jeruk dan 1 apel, maka berapa jeruk dan apel yang dimiki Ana sekarang?

Bentuk aljabar ( x + 2y ) + ( 2x+y )= 3x +3y

Maka Ani sekarang memiliki 3 jeruk dan 3 apel

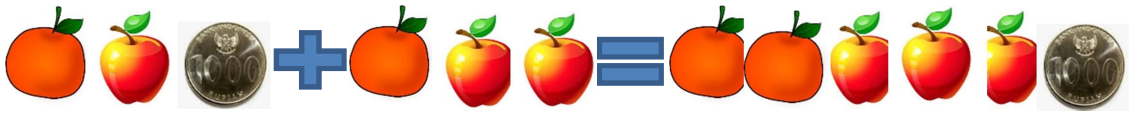
3. Rudi memiliki 3 jeruk dan 2 apel kemudian Rudi memberi Ani 1 jeruk dan 1 apel, maka berapa jeruk dan apel yang dimiki Rudi sekarang?



Bentuk aljabar ( 3x + 2y ) - ( x+y )= 2x +y

Maka Rudi sekarang memiliki 2 jeruk dan 1 apel

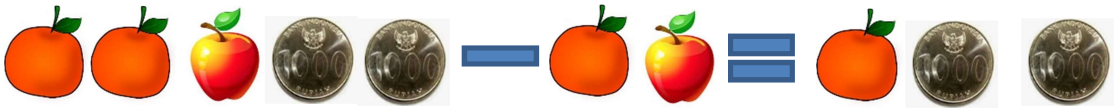
4. Yudi memiliki 1 jeruk, 1 apel dan 1 uang logam kemudian Rani memberikan Yudi 1 jeruk dan 1 apel, maka berapa jeruk, apel dan uang logam yang dimiki Yudi sekarang?



Bentuk aljabar ( x +y +1 ) + ( x+2y )= 2x +3y + 1

Maka Yudi sekarang memiliki 2 jeruk, 3 apel dan 1 uang logam

5. Ani memiliki 2 jeruk, 1 apel dan 2 uang logam kemudian memberikannya kepada Rani 1 jeruk dan 1 apel, maka berapa jeruk, apel dan uang logam yang dimiki Ani sekarang?



Bentuk aljabar ( 2x +y +2 ) - ( x+y )= x + 2

Maka Ani sekarang memiliki 1 jeruk, 0 apel dan 2 uang logam

Apakah kamu sudah paham dengan operasi penjumlahan dan pengurangan di atas? Operasi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar dapat dikerjakan apabila kamu mengumpulkan suku-suku yang sejenisnya. Untuk memperdalam pemahamanmu, pelajari dan pahami contoh soal operasi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar berikut ini !

**CONTOH SOAL** — **OPERASI PENJUMLAHAN DAN PENGURANGAN BENTUK ALIABAR**

Hitunglah operasi bentuk aljabar berikut !

1. Tentukan hasil penjumlahan 5a + 3b dengan 3a – 5b

   Penyelesaian

| | | |
|---|---|---|
| (5a + 3b) + (3a – 5b) | = 5a + 3b + 3a + (–5b) | jabarkan soal |
| | = 5a + 3a + 3b – 5b | kumpulkan suku sejenis |
| | = 8a –2b | operasikan suku sejenis |

2. Tentukan hasil pengurangan 8a + 3b oleh 3a – 4b

   Penyelesaian

| | | |
|---|---|---|
| (8a + 3b) – (3a – 4b) | = 8a + 3b – 3a – (–4b) | jabarkan soal |
| | = 8a – 3a + 3b + 4b | kumpulkan suku sejenis |
| | = 5a +7b | operasikan suku sejenis |

3. Tentukan hasil penjumlahan 7a + 3b – 2 dengan 2a – 5b + 2c

   Penyelesaian

   (7a + 3b – 2) + (2a – 5b + 2c)

| | |
|---|---|
| = 7a + 3b – 2 + 2a – 5b + 2c | jabarkan soal |
| = 7a + 2a + 3b – 5b + 2c – 2 | kumpulkan suku sejenis |
| = 9a –2b + 2c – 2 | operasikan suku sejenis |

4. Kurangkan 3x – 2y + 4 dengan x + 3y – 2

   Penyelesaian

   (x + 3y – 2) – (3x – 2y + 4)

| | |
|---|---|
| = x + 3y – 2 – 3x + 2y - 4 | jabarkan soal |
| = x – 3x + 3y + 2y – 2 – 4 | kumpulkan suku sejenis |
| =–2x + 5y – 6 | operasikan suku sejenis |

5. Kurangkan 2x – y dengan x – 2

   Penyelesaian

| | | |
|---|---|---|
| (x – 2) – (2x – y ) | = x – 2 – 2x + y | jabarkan soal |
| | = x – 2x + y – 2 | kumpulkan suku sejenis |
| | =–x + y – 2 | operasikan suku sejenis |

Pada penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar berlaku sifat:

1. Komutatif

   a + b = b + a

2. Asosiatif

   a + (b + c) = (a + b) + c

## LATIHAN SOAL

## UNSUR-UNSUR, OPERASI PENJUMLAHAN DAN PENGURANGAN BENTUK ALJABAR

1. Tentukanlah suku, variabel, koefisien, dan konstanta dari bentuk-bentuk aljabar berikut.
   a. $5x + 6$
   b. $3x^2$
   c. $2s^2 + 3s - 7$
2. Tentukan suku-suku yang sejenis pada bentuk aljabar berikut ini.
   a. $5a + 6b - 2ab - 3a + 5ab$
   b. $7pq^2 - 8p^2q - 11p^2 + p^2q + 12\ pq^2 + 13.$
3. Tentukan penjumlahan bentuk aljabar berikut!
   a. $-3x + 2y - 6$ dengan $7x - 3y + 3$
   b. $5a + 6b - 7c$ dengan $-2a - 3b + 5$
4. Tentukan pengurangan bentuk aljabar berikut!
   a. $-3x + 2y - 6$ oleh $7x - 4y + 5$
   b. $5m + 7n - 3$ oleh $-6m - 2n + 5$
5. Tentukan hasil dari $5p - 6q + 8r + (7p - 9r) - (2q + 9r - 10)$

# PERTEMUAN KE- 2

**OPERASI PERKALIAN BENTUK ALJABAR**

Pada perkalian bentuk aljabar berlaku sifat:

1. Komutatif

   a x b = b x a

2. Asosiatif

   a x (b x c) = (a x b) x c

3. Distributif

   a x (b + c) = (a x b) + (a x c)

   a x (b - c) = (a x b) - (a x c)

Sifat distributif inilah yang merupakan konsep dasar dari perkalian bentuk aljabar.

1. Perkalian suku satu dengan suku dua

**Contoh :**

a. $9(-2x + 7) = 9 \times (-2x) + 9 \times 7)$
$= -18x + 63$

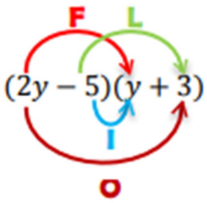
b. $-3p(5q - 8) = -3p \times 5q + (-3p) \times (-8)$
$= -15pq + 24p$

2. Perkalian suku dua dengan suku dua

**Contoh :**

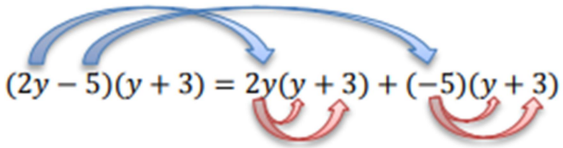
Tentukan hasil dari $(2y - 5)(y + 3)$

➢ **Metode FOIL (The FOIL Method)**




$(2y - 5)(y + 3) = 2y \times y + 2y \times 3 + (-5) \times y + (-5) \times 3$
$= 2y^2 + 6y + (-5y) + (-15)$
$= 2y^2 + 6y - 5y - 15$
$= 2y^2 + y - 15$

- **Metode Pemisahan (The Splitting Method)**



$$(2y-5)(y+3) = 2y(y+3) + (-5)(y+3)$$

$$= 2y^2 + 6y + (-5y) + (-15)$$

$$= 2y^2 + 6y - 5y - 15$$

$$= 2y^2 + y - 15$$

- **Metode Tabel/Kotak (The Grid Method)**

**Contoh :**

$(2y-5)(y+3)$

| × | $y$ | $3$ |
|---|---|---|
| $2y$ | $2y^2$ | $6y$ |
| $-5$ | $-5y$ | $-15$ |

$$(2y-5)(y+3) = 2y^2 + 6y - 5y - 15$$
$$= 2y^2 + y - 15$$

## Ayo kita amati

Mari kita amati masalah berikut ini.

Pak Idris mempunyai kebun apel berbentuk persegi dan Pak Tohir mempunyai kebun jeruk berbentuk persegi panjang. Ukuran panjang kebun jeruk Pak Tohir 20 m lebih dari panjang sisi kebun apel Pak Idris. Sedangkan lebarnya, 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?

## Alternatif pemecahan masalah

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 bisa ditulis x + 20. Lebarnya 15 meter kurang dari panjang sisi kebun apel Pak Idris bisa ditulis x − 15. Seperti yang kita ketahui bahwa luas persegi panjang adalah panjang × lebar. Namun dalam permasalahan menentukan panjang sisi kebun tersebut, kita sedikit mengalami kesulitan karena yang dikalikan adalah bentuk aljabar. Dalam permasalah tersebut luas kebun Pak Tohir adalah hasil kali dari x + 20 dengan x − 15.

Luas kebun Pak Tohir dapat ditulis dalam bentuk aljabar

Luas = panjang × lebar

$= (x + 20) \times (x - 15)$

$= x^2 - 15x + 20x - 300$

$= x^2 + 5x - 300$ satuan luas

Selain dengan cara tersebut, kita bisa menentukan luas kebun Pak Tohir dengan cara perkalian bersusun seperti berikut.

$x + 20$
$x - 15 \times$
$-15x - 300$
$x^2 + 20x \quad +$
$x^2 + 5x - 300$

Jadi, luas kebun Pak Tohir adalah $x^2 + 5x - 300$ satuan luas.

Dari kedua cara tersebut, silakan menggunakan cara yang menurut kalian paling mudah.

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

$(x)^2 = x^2 + 5x - 300$

$x^2 = x^2 + 5x - 300$

$x^2 - x^2 = 5x - 300$

$0 = 5x - 300$

$5x = 300$

$x = 60$

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

## KEGIATAN 3 — PERKALIAN BENTUK ALJABAR

Dalam praktek kita sering menjumpai bentuk-bentuk aljabar yang agak rumit, seperti $(a + b)^2$, $(a - b)^2$, $(a + b)(a - b)$, ataupun $(a + b)(p + q + r)$. Berikut ini akan diuraikan bentuk-bentuk aljabar di atas satu per satu.

***Bentuk I:*** $\mathbf{(a + b)^2}$

Bentuk diatas dapat dijabarkan sebagai berikut :

$(a + b)^2 = (a + b) \times (a + b)$

$= a \times (a + b) + b \times (a + b)$

$= (a \times a) + (a \times b) + (b \times a) + (b \times b)$

$= a^2 + ab + ab + b^2$

$= a^2 + 2ab + b^2$ Kesimpulan : $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

***Bentuk II:*** **$(a - b)^2$**

Bentuk diatas dapat dijabarkan sebagai berikut :

$(a - b)^2 = (a - b) \times (a - b)$

$= a \times (a - b) + b \times (a - b)$

$= (a \times a) - (a \times b) - (b \times a) - (b \times b)$

$= a^2 - ab - ab + b^2$

$= a^2 - 2ab + b^2$ Kesimpulan : $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

***Bentuk III:*** **$(a + b)(a - b)$**

Bentuk diatas dapat dipaparkan sebagai berikutn:

$(a + b) \times (a - b) = a \times (a - b) + b \times (a - b)$

$= (a \times a) - (a \times b) + (b \times a) - (b \times b)$

$= a^2 - ab + ab - b^2$

$= a^2 - b^2$ Kesimpulan : $(a + b) \times (a - b) = a^2 - b^2$

***Bentuk IV:*** **$(a + b)(p + q + r)$**

Penjabaran bentuk diatas dapat dupaparkan sebagai berikut :

$(a + b)(p + q + r) = a \times (p + q + r) + b \times (p + q + r)$

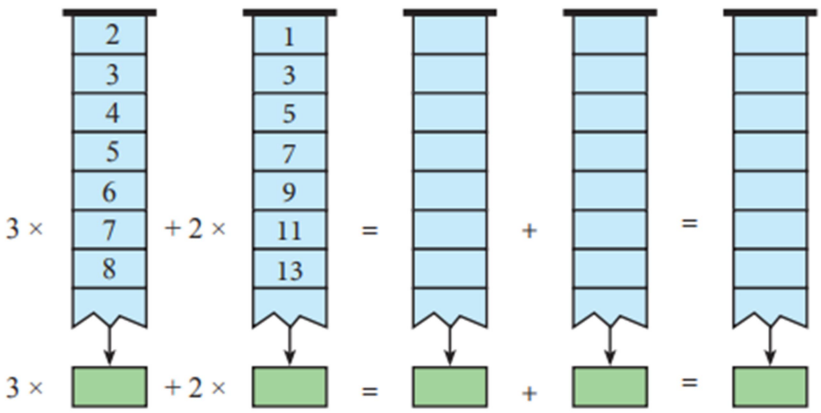
$= (a \times p) + (a \times q) + (a \times r) + (b \times p) + (b \times q) + (b \times r)$

$= ap + aq + ar + bp + bq + br$

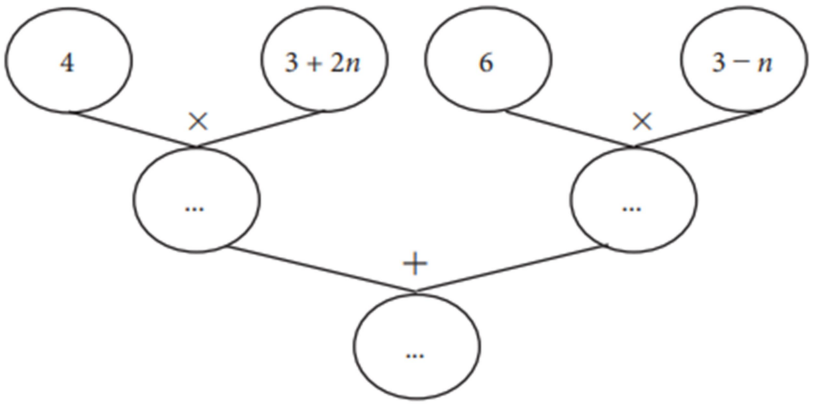
Kesimpulan : $(a + b)(p + q + r) = ap + aq + ar + bp + bq + br$

## Ayo kita menalar

1. Tuliskan bilangan dan bentuk aljabar yang hilang di kotak kosong berikut ini.



2. Tuliskan bentuk aljabar yang hilang di setiap lingkaran kosong berikut.




**CONTOH SOAL** **OPERASI PERKALIAN BENTUK ALJABAR**

Tentukan hasil kali dari bentuk-bentuk aljabar berikut

a. $5 \times (2y - 3)$

b. $3ab \times (a + 2b)$

c. $(x + 2)(x - 2)$

d. $(-4a + b)(4a + 2b)$

e. $(2x - 1)(x^2 - 2x + 4)$

Penyelesaian

a. $5 \times (2y - 3)$

$= 5(2y) - 5(3)$ Jabarkan soal

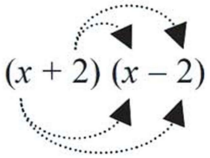
$= 10y - 15$ Operasikan suku sejenis

b. $3ab \times (a + 2b)$

$= 3ab(a) + 3ab(2b)$ Jabarkan soal

$= 3ab^2 + 6ab^2$ Operasikan suku sejenis

c. $(x + 2)(x - 2)$



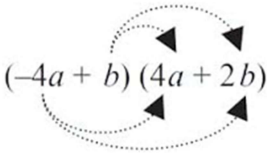

**Metode Foil**

$= x(x) + x(-2) + 2(x) + 2(-2)$ Jabarkan soal

$= x^2 - 2x + 2x - 4$ Kumpulkan suku sejenis

$= x^2 - 4$ Operasikan suku sejenis

d. $(-4a + b)(4a + 2b)$



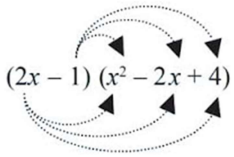

**Metode Foil**

$= -4a\,(4a) + (-4a)\,(2b) + b\,(4a) + b\,(2b)$ Jabarkan soal

$= -16a^2 - 8ab + 4ab + 2b^2$ Kumpulkan suku sejenis

$= -16a^2 - 4ab + 2b^2$ Operasikan suku sejenis

e. $(2x - 1)(x^2 - 2x + 4)$




**Metode Foil**

$= 2x\,(x^2) + 2x\,(-2x) + 2x\,(4) + (-1)\,(x^2) + (-1)\,(-2x) + (-1)\,(4)$ Jabarkan soal

$= 2x^3 - 4x^2 + 8x - x^2 + 2x - 4$

$= 2x^3 - 4x^2 - x^2 + 8x + 2x - 4$ Kumpulkan suku sejenis

$= 2x^3 - 5x^2 + 10x - 4$ Operasikan suku sejenis

## LATIHAN SOAL

## OPERASI PERKALIAN BENTUK ALJABAR

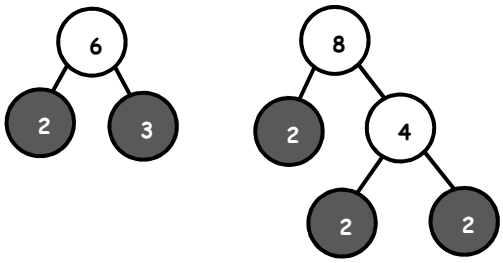
1. Hasil dari
   a. $3b \times (5ab - 2b)$
   b. $(2x + y)^2$
   c. $(x - 3y)^2$
   d. $(x - 3)(2x^2 - x + 2)$
2. Diketahui usia ayah empat kali usia anaknya. Lima tahun kemudian, usia ayah tiga kali usia anaknya. Tentukan masing-masing umur ayah dan anaknya.
3. Diketahui luas persegi panjang ABCD adalah 50 $cm^2$ dan panjangnya adalah dua kali dari lebarnya. Hitunglah keliling persegi panjang ABCD itu?
4. Diana ingin membeli sebuah pisau pemotong kertas dan sebuah gunting lipat. Harga pisau itu Rp 1.500,00 lebih mahal dibandingkan harga sebuah gunting lipat. Apabila untuk membeli 4 buah gunting lipat dan 2 pisau diperlukan Rp 18.000,00 tentukan harga sebuah gunting lipat dan sebuah pisau ?

# PERTEMUAN KE- 3

**OPERASI PEMBAGIAN BENTUK ALJABAR**

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 6 dan 8.




Faktorisasi Prima dari 6 $= 2 \times 3$

Faktorisasi Prima dari 8 $= 2 \times 2 \times 2 = 2^3$

Faktor Persekutuan terBesar (FPB) dari 6 dan 8 adalah 2.

Menentukan FPB pada bentuk aljabar seperti di atas inilah yang akan digunakan pada pembagian bentuk aljabar.

## KEGIATAN 4 — PEMBAGIAN BENTUK ALJABAR

**Pembagian dengan suku tunggal**

Pembagian bentuk aljabar oleh bentuk suku tunggal dilakukan dengan membagi koefisien dan variabel dengan variabel. Operasi pembagian bentuk ini akab lebih mudah dilakukan dalam bentuk pecahan.

Contoh

a. $24x^2y \div 6xy = \frac{24x^2y}{6xy} = \frac{24}{6} \times \frac{x^2}{x} \times \frac{y}{y} = 4 \times x \times 1 = 4x$

b. $(8m^2n - 4mn) \div 2m = \frac{8m^2n - 4m}{2m} = \frac{8m^2n}{2m} - \frac{4mn}{2m}$

$= 4mn - 2n$

$= n(4m - 2)$

Perpangkatan

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

$a^m \div a^n = a^{m-n}$

**Pembagian dengan suku banyak**

Tentukan hasil dari $(6x^2 - 7x - 24) \div (3x - 8)$

Penyelesaian

1. Ubahlah $(6x^2 - 7x - 24) \div (3x - 8)$ menjadi bentuk berikut ini

   $3x - 8 \sqrt{6x^2 - 7x - 24}$

2. Lakukan pembagian pada $6x^2$ dengan $3x$, tuliskan hasilnya di bagian atas.

   $$\begin{array}{l} \quad\;\; 2x \\ 3x - 8 \sqrt{6x^2 - 7x - 24} \end{array}$$

3. Kalikan $2x$ dengan $3x - 8$ , tulislah hasilnya di bawah $6x^2 - 7x - 24$ kemudian kurangkan.

   $$\begin{array}{l} \quad\;\; 2x \\ 3x - 8 \sqrt{\;6x^2 - 7x - 24} \\ \quad\;\; \underline{6x^2 - 16x \quad -} \\ \quad\;\;\; 9x - 24 \end{array}$$

4. Lakukan pembagian lagi pada $9x - 24$ dengan $3x - 8$ , tuliskan hasilnya di bagian atas

   $$\begin{array}{l} \quad\;\; 2x + 3 \\ 3x - 8 \sqrt{\;6x^2 - 7x - 24} \\ \quad\;\; \underline{6x^2 - 16x \quad -} \\ \quad\;\;\; 9x - 24 \end{array}$$

5. Kalikan 3 dengan $3x - 8$ tulislah hasilnya di bawah $9x - 24$ kemudian kurangkan

   $$\begin{array}{l} \quad\;\;\; 2x + 3 \\ 3x - 8 \sqrt{\;6x^2 - 7x - 24} \\ \quad\;\; \underline{6x^2 - 16x \quad -} \\ \quad\;\;\; 9x - 24 \\ \quad\;\;\; \underline{9x - 24 \quad -} \\ \quad\;\;\;\; \mathbf{0} \end{array}$$

**Ayo kita amati**

Mari kita amati masalah berikut ini.

Pak Danu mempunyai kebun tomat berbentuk persegi panjang. Ukuran luas kebun Pak Danu = $x^2 + 5x - 300$ satuan luas, dan panjangnya = $x + 20$ satuan panjang, maka tentukan lebar kebun tomat Pak Danu?

**Alternatif pemecahan masalah**

Seperti yang kita ketahui luas = panjang × lebar. Dapat kita tulis

$$lebar = \frac{Luas}{panjang}$$

Lebar tanah Pak Tohir dapat ditentukan dengan membagi bentuk aljabar dari luas tanah dengan bentuk aljabar dari panjang.

$$lebar = \frac{x^2 + 5x - 300}{x + 20} = x - 15 \; dengan \; x + 20 \neq 0$$

Proses pembagian bentuk aljabar sebagai berikut

| **Langkah-langkah** | ***Pembagian Bentuk Aljabar* (1)** **Hasil bagi $x^2 + 5x + 300$ oleh $x + 20$** | **Keterangan** |
|---|---|---|
| Berikut alternatif penyelesaiannya disajikan dalam bentuk pembagian bersusun yang disajikan langkah demi langkah | | |
| *Langkah* 1 | $x+20\overline{)x^2+5x-300}$ | $x^2 + 5x - 300$ dibagi $x$ +20. |
| *Langkah* 2 | $\begin{array}{r} x \\ x+20\overline{)x^2+5x-300} \end{array}$ | $x^2$ dibagi $x$ sama dengan $x$. |
| *Langkah* 3 | $\begin{array}{r} x \\ x+20\overline{)x^2+5x-300} \\ x^2+20x \end{array}$ | $x$ dikali $x$ sama dengan $x^2$, $x$ dikali 20 sama dengan $20x$. |
| *Langkah* 4 | $\begin{array}{r} x \\ x+20\overline{)x^2+5x-300} \\ x^2+20x \\ \hline -15x-300 \end{array}$ | $x^2$ dikurangi $x^2$ sama dengan 0, $5x$ dikurangi $20x$ sama dengan $-15x$, $-300$ dikurangi 0 sama dengan $-300$. |
| *Langkah* 5 | $\begin{array}{r} x-15 \\ x+20\overline{)x^2+5x-300} \\ x^2+20x \\ \hline -15x-300 \end{array}$ | $-15x$ dibagi $x$ sama dengan $-15$. |

| | | |
|---|---|---|
| *Langkah* 6 | $\begin{array}{r} x-15 \\ x+20\overline{)\,x^2+5x-300} \\ x^2+20x \\ \hline -15x-300 \\ -15x-300 \end{array}$ | –15 dikali $x$ sama dengan $-15x$, –15 dikali 20 sama dengan –300. |
| *Langkah* 7 | $\begin{array}{r} x-15 \\ x+20\overline{)\,x^2+5x-300} \\ x^2+20x \\ \hline -15x-300 \\ -15x-300 \\ \hline 0 \end{array}$ | $-15x$ dikurangi $-15x$ sama dengan 0, –300 dikurangi –300 sama dengan 0. |
| Jadi, hasil bagi dari $x^2 + 5x - 300$ oleh $x + 20$ adalah $x - 15$ | | |

**Ayo kita menalar**

Setelah melakukan kegiatan mengamati dan memahami sedikit informasi, sekarang coba diskusikanlah jika diketahui hasil bagi bentuk aljabar A oleh B adalah (x+1) maka tentukanlah kemungkinan bentuk aljabar A dan B yang dapat kalian temukan

**CONTOH SOAL** **OPERASI PEMBAGIAN BENTUK ALJABAR**

Tentukan hasil bagi

a. $(12x^3 + 4x^2)$ oleh $2x^2$

b. $(x^2 + 5x + 6)$ oleh$(x + 2)$

c. $(2a^2 - a - 10)$ oleh$(a + 2)$

Penyelesaian

a. $(12x^3 + 4x^2)$ oleh $2x^2$

$$(12x^3 + 4x^2) \div 2x^2 = \frac{12x^3 + 4x^2}{2x^2} = \frac{12x^3}{2x^2} + \frac{4x^2}{2x^2}$$
$$= 6x + 2$$

b. $(x^2 + 5x + 6)$ oleh$(x + 2)$

$$
\begin{array}{r}
x+3 \\
x+2\,\overline{)\;x^2+5x+6} \\
\underline{x^2+2x\quad\;-} \\
3x+6 \\
\underline{3x+6\;\;-} \\
\mathbf{0}
\end{array}
$$

c. $(2a^2 - a - 10\,)$ oleh$(a+2)$

$$
\begin{array}{r}
2a-5 \\
a+2\,\overline{)\;2a^2-a-10} \\
\underline{2a^2+4a\quad\;-} \\
-5a-10 \\
\underline{-5a-10\;\;-} \\
\mathbf{0}
\end{array}
$$

**LATIHAN SOAL** **OPERASI PEMBAGIAN BENTUK ALJABAR**

1. Tentukan hasil bagi
   a. $(4x^2 + 6x) : 2x$
   b. $2x^2 + 3x - 4$ oleh $x + 3$.
   c. $4x^2 + 16x + 15$ oleh $(2x + 5)$
2. Bentuk sederhana dari $\frac{2x-6y}{12}$
3. Bentuk aljabar $x^2 - 4x - 60$ jika dibagi suatu bentuk aljabar hasilnya adalah $x - 10$. Tentukan bentuk aljabar pembagi tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA


As'ari, Abdur R dkk. 2016. *Buku Guru Mata Pelajaran matematika*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Blog, MTK SMP. 2018. *Operasi Hitung Perkalian Bentuk Aljabar, Contoh Soal dan Pembahasan.* https://math4junior.blogspot.com/2018/03/perkalian-bentuk-aljabar.html (22 September 2020)

Krismasari, Elvira R. 2015. Modul Matematika Aljabar. http://eprints.umpo.ac.id/1783/9/MODUL.pdf (21 September 2020)

Muklis, dkk. 2019. *Matematika SMP/Mts kelas VII*. Yogyakarta: Intan Pariwara.

Yaya, dkk. 2007. *Buku Ulangan SMP Kelas VII*. Bandung: Epsilon Grup