

FAKTORISASI SUKU ALJABAR

Standar Kompetensi : 1. Memahami bentuk aljabar, relasi, fungsi, dan persamaan garis lurus.

Kompetensi Dasar : 1.1. Melakukan operasi aljabar

A. PENGERTIAN KOEFISIEN, VARIABEL, KONSTANTA, SUKU SATU, SUKU DUA DAN SUKU TIGA.

Apa yang akan Anda pelajari ?

Pengertian koefisien, variabel, konstanta, suku satu, suku dua dan suku tiga dalam variabel yang sama atau berbeda.

Menyelesaikan operasi tambah, kurang, kali dan pangkat dari suku satu, suku dua.

Menyelesaikan pembagian dengan suku sejenis atau tidak sejenis .

Kosa Kata :

Koefisien

Variabel

Konstanta

Suku

Kata Kunci :

Suku banyak (polynomial)

Suku satu (monomial)

Suku dua (binomial)

Suku tiga (trinomial)

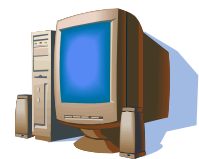
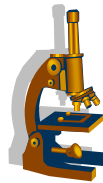
Dalam dunia usaha sering kita jumpai seorang akuntan menghitung hasil penjualan dan pembelian dari berbagai barang yang laku pada saat itu. Ada beberapa barang yang laku pesat dan ada yang tidak laku sama sekali , bahkan ada yang rusak sebelum laku dijual.



Dalam bab ini kita mempelajari tentang faktorisasi dan operasi hitung, sehingga dapat memudahkan perhitungan tersebut.

Sebagai contoh perhatikan permasalahan berikut :

Dalam satu bulan ini ada permintaan kiriman 2 kali dan setiap pengiriman terdiri dari 2 set komputer, 10 buah setrika dan 5 set mikroskop.



Dari keterangan diatas jika komputer kita ganti “**k**”, setrika kita ganti “**s**” dan mikroskop kita ganti “**m**”, maka dalam bentuk aljabar dapat ditulis sebagai berikut :

$$2 (2 \text{ set komputer}) + 2 (10 \text{ buah setrika}) + 2 (5 \text{ set mikroskop}) = 2 (2k) + 2 (10s) + 2 (5m) \\ = 4k + 20s + 10m$$

Dari bentuk aljabar diatas kita dapat menentukan koefisien, variabel dan banyaknya suku yaitu :

- Koefisien k adalah 4
Koefisien s adalah 20
Koefisien m adalah 10
- Variabelnya ada 3 yaitu : k, s dan m
- Banyaknya suku ada 3 yaitu : 4k, 20s dan 10m

Koefisien adalah suatu konstanta yang diikuti variabel
Variabel (peubah) adalah bilangan yang belum diketahui

SUKU BANYAK (POLYNOMIAL)

Sebelum kita bahas suku sejenis, suku banyak berderajat dua, tiga dan sebagainya maka, terlebih dahulu kita pelajari bentuk umum suku banyak dalam x sebagai berikut :

$$a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + a_2 x^{n-2} + a_3 x^{n-3} + a_4 x^{n-4} + a_5 x^{n-5} + \dots + a_n$$

dimana :

n adalah bilangan asli

$a_0, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, \dots, a_n$ adalah konstanta, dimana $a_0 \neq 0$

x adalah variabel

bentuk umum suku banyak di atas disebut juga suku banyak dalam x berderajat n, kerana pangkat tertinggi dari x adalah n

Variabel x dapat juga diganti dengan variabel lain, misal y, z, a, b, s, t dan lain-lain

Contoh.

I. Bentuk umum suku banyak berderajat n adalah $a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + a_2 x^{n-2} + a_3 x^{n-3} + \dots + a_n$
 dimana $a_0 \neq 0$

1. Jika $n = 1$ dan $a_0 = 1, a_1 = a_2 = a_3 \dots a_n = 0$ maka didapat suku banyak yang berbentuk :
 x disebut suku satu berderajat satu.
 suku satu kerana terdiri dari satu suku yaitu x dan berderajat satu kerana pangkat dari variabelnya satu.
2. Jika $n = 1$ dan $a_0 = 2, a_1 = 3, a_2 = a_3 \dots a_n = 0$ maka didapat suku banyak yang berbentuk :
 $2x + 3$ disebut suku dua berderajat satu.
 suku dua kerana terdiri dua suku yang berbeda yaitu $2x$ dan 3 , berderajat satu kerana pangkat tertinggi dari variabel adalah satu, yaitu x
3. Jika $n = 2$ dan $a_0 = 4, a_1 = 3, a_2 = 11, a_3 = a_4 \dots a_n = 0$ maka didapat suku banyak yang berbentuk :
 $4x^2 + 3x + 11$ disebut suku tiga berderajat dua .
 suku tiga kerana terdiri tiga suku yang berbeda yaitu : $4x^2, 3x$ dan 11 berderajat dua kerana pangkat tertinggi dari variabel adalah dua, yaitu x^2
4. Jika $n = 3$ dan $a_0 = 1, a_1 = 5, a_2 = 8, a_3 = -13, a_4 = a_5 \dots a_n = 0$ maka didapat suku banyak yang berbentuk :
 $x^3 + 5x^2 + 8x - 13$ disebut suku empat berderajat tiga
 suku empat kerana terdiri dari empat suku yang berbeda yaitu : $x^3, 5x^2, 8x$ dan -13 berderajat tiga kerana pangkat tertinggi dari variabel adalah tiga, yaitu: x^3

Giliran Anda

1. Sebutkan koefisien, variabel, konstanta dan suku-sukunya dari soal berikut :

- a. $2y^2 + 1$ b. $2x^4 + 5x^3 + 3x^2 - x - 7$ c. $px^3 - qx^2 + rx - s$ dimana p,q,r dan s konstan

2..Dari soal-soal dibawah ini, manakah yang merupakan suku banyak dan tentukan derajatnya !.

- | | |
|--|---|
| a. $2 - y$ | f. $s^3 + s^2 + s + x^2$ |
| b. $z^3 - 3z + 9$ | g. $ay^2 + ay + 21$, dimana $a = 0$ |
| c. $(a - 3)x^3 - bx^2 + (c + 5)x + 2$ | h. $v_0 + v_1t$, dimana v_0, v_1 , konstan |
| d. $ag^3 + bg^2 + cg + d$ dimana a, b, c dan d konstanta | i. $3x + xy - 7$ |
| e. $\frac{2}{x^2} + \frac{1}{x} + 12$ | j. $\frac{1}{5}a^2 - a + \frac{2}{4}$ |

Derajat dari bentuk aljabar dengan dua variabel adalah jumlah terbesar dari pangkat tertinggi pada suku dengan variabel-variabel berbeda.

Pengecekan Konsep.

- Tulislah bentuk aljabar yang terdiri dari lima suku dengan satu variabel
- Tulislah bentuk aljabar yang terdiri dari enam suku dengan satu variabel.
- Tulislah bentuk aljabar yang terdiri dari lima suku dengan dua variabel
- Tulislah bentuk aljabar yang terdiri dari enam suku dengan tiga variabel

Latihan .

- Tentukan derajat tertinggi bentuk aljabar dibawah ini :

a. $4x^4 + 2x - 5$	b. $5xy^2 + x^4 + y^2 - xy$	c. $15 - t^{11}$	d. $s^4 + s^3t - 1$
--------------------	-----------------------------	------------------	---------------------
- Tentukan nilai a , b dan c

a. $4x + 9xy + 3y = 2x(a + 3y) + by(x + 1)$
a. $2x^2 + 5x + 4 = (a + 1)x^2 + (b - 2)x + 4$
b. $9x^2 + 7x + 3 = (a + b)x^2 + (b + c)x + c$
c. $6x^2 + \frac{2}{5}x - 2 = (a - b)x^2 + (b + c)x + \frac{2}{c}$
- Tentukan nilai soal-soal dibawah ini .

a. $4x + 9$ untuk $x = 3$
b. $\frac{1}{2}x - 11$ untuk $x = 10$
c. $3x^2 + 2x - 1$ untuk $x = \frac{1}{3}$
d. $(1 - \frac{1}{a})x^2 + (a + 1)x - 5$ untuk $x = a$
- | |
|---|
| a. Apakah mungkin suatu suku banyak semua koefisiennya 0 (nol) ?
jika ada suku banyak tersebut berderajat berapa ? |
| b. Dari bentuk umum suku banyak sebagai berikut :
$a_0x^n + a_1x^{n-1} + a_2x^{n-2} + \dots + a_{n-1}x + a_n$
kapan bentuk diatas menjadi bukan suku banyak ? Jelaskan. |

B. PENJUMLAHAN DAN PENGURANGAN PADA BENTUK ALJABAR

Dalam operasi penjumlahan atau pengurangan bentuk aljabar dapat dioperasikan bagi Suku- suku yang sejenis sehingga di dapat bentuk aljabar yang paling sederhana. Suku-suku dikatakan sejenis jika mempunyai variabel dan pangkat yang sama. Suatu bentuk aljabar dikatakan dalam bentuk yang paling sederhana , jika :

- jumlah sukunya sesedikit mungkin (minimal)
- setiap suku adalah dalam bentuk yang paling sederhana

Contoh .

1. Sederhanakanlah : $3x + 5x$

Penyelesaian :

$$3x + 5x = 8x$$

2. Jumlahkanlah : $(2x + 3)$ dan $(5x - 1)$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}(2x + 3) + (5x - 1) &= 2x + 3 + 5x - 1 \\ &= 2x + 5x + 3 - 1 \\ &= 7x + 2\end{aligned}$$

3. Kurangkanlah : $(3x + 5)$ dari $(4x + 2)$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}(4x + 2) - (3x + 5) &= 4x + 2 - 3x - 5 \\ &= 4x - 3x + 2 - 5 \\ &= x - 3\end{aligned}$$

4. Jika $S = 3x^2 - 4xy + 3x - 2$ dan $T = y^2 + 3xy - 2x + 1$

Tentukan : a. $S + T$

b. $S - T$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}\text{a. } S + T &= (3x^2 + 4xy + 3x - 2) + (y^2 - 3xy - 2x + 1) \\ &= 3x^2 + 4xy + 3x - 2 + y^2 - 3xy - 2x + 1 \\ &= 3x^2 + y^2 + (4xy - 3xy) + (3x - 2x) + (-2 + 1) \\ &= 3x^2 + y^2 + xy + x - 1\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{b. } S - T &= (3x^2 + 4xy + 3x - 2) - (y^2 - 3xy - 2x + 1) \\ &= 3x^2 + 4xy + 3x - 2 - y^2 + 3xy + 2x - 1 \\ &= 3x^2 - y^2 + (4xy + 3xy) + (3x + 2x) - (2 + 1) \\ &= 3x^2 - y^2 + 7xy + 5x - 3\end{aligned}$$

Giliran Anda

Secara berkelompok, buatlah satu soal penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar suku dua atau suku tiga, kemudian suruh menyelesaikan kelompok lain kedepan. Jika tidak bisa menyelesaikannya wakil kelompok pembuat soal wajib menerangkannya kedepan.

Pengecekan Konsep

Sederhanakan penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar berikut :

1. $(4y^2 - y) - (y - y^2)$

2. $(-2x^2 + 3x + 7) + (-3x + x - 5)$

3.
$$\frac{x^3 + 2x^2 - 1}{3 + x - x^2 + 6x^3} +$$

.....

4.
$$\frac{-x^3 + x^2 + 3x - 13}{-2 + 4x - 5x^2 - 2x^3} -$$

.....

Latihan

1. Sederhanakanlah soal dibawah ini :

- $2x + 11x$
- $13ax + 26x^2$
- $2p + 5q - 3p - 2q$
- $3(m - 3n) + 2(m + n)$
- $5x(2x^2 - 3x + 2) - 2(5x^3 - 7x^2 + 5x - 1)$
- $-4s^3 + 5t^2 + 2s^2 - 3t + 7s^3 - 4t^3 + 4t$
- $(a + b - c) - (-a - b - c)$
- $6y - 9 - (6 - 4y)$
- $\frac{1}{4}a^2 - \frac{1}{2}b^2 - \left(\frac{3}{4}b^2 - \frac{1}{3}a^2\right)$
- $\left(\frac{3}{5}y - \frac{1}{4}z\right) - \left(\frac{1}{2}y - \frac{2}{3}z\right)$

2. Tentukan jumlah dari :

- 15 dan $5x - 10$
- $(3x - 23)$ dan $(19 - 3x)$
- $(2x + 1)$ dan $(-12 - 5x)$
- $3x^4 - 5x^2 + 2$ dan $-5x^4 + x - 2x^2 + 6$
- $x(3x - 1)$ dan $2(6 - x - 2x^2)$
- $7x^2 + 8x$ dan $-3x^2 - 2x$
- $9x^2 - 5x + 7$ dan $3 - 10x - 4x^2$
- $11z^2 - 25y^2$ dan $19y^2 - 5z^2$
- $7x - 2y + z$ dan $x - 9y - 7z$

4. Berfikir kritis :

- Jika $a = y^2 - 1$, $b = 3 - y + y^2$ dan $c = 3y - 2y^2 - y^3 + 2$, maka $a + b - c$ adalah
- Jika $f(x) = 3x + x^3$, $g(x) = x^3 - f(x)$ dan $h(x) = x + g(x)$, maka $f(x) - [g(x) - h(x)]$ adalah
- Jika $p = 3x^2 - 4x + 7$ dan $q = 7x^2 + x - 11$ maka $3p - 2q$ adalah
- Sebuah jajaran genjang dengan panjang rusuk $8x - 2$ dan $\frac{1}{2}x + 5$, maka keliling jajaran genjang adalah
- Fajar mengadakan perjalanan naik sepeda motor dengan kecepatan $(2x + 5)$ km/jam selama 6 jam, kemudian ia istirahat satu jam lalu melanjutkan perjalanan selama 3 jam dengan kecepatan $(5x - 3)$ km/jam sampailah tujuan. Berapakah jarak yang ditempuh Fajar

C. PERKALIAN PADA BENTUK ALJABAR .

1. Perkalian Bilangan dengan Bentuk Aljabar

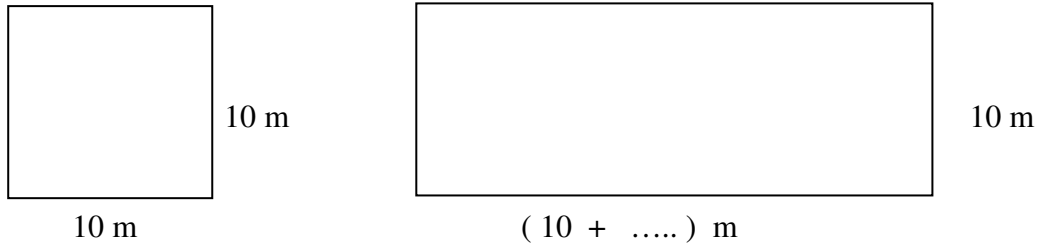
LAPANGAN OLAH RAGA

Suatu fasilitas umum di Perumahan Dwi Bakti yang berukuran panjang 10 m dan lebar 10 m, oleh masyarakat sekitar akan dipergunakan sebagai lapangan olah raga untuk membina bakat dan keakraban diantara sesama warga. Karena dirasa kurang luas, maka dalam rapat warga diputuskan untuk menambah luas lapangan olah raga tersebut, dan akan diajukan ke Developer

Perumahan Dwi Bakti.

Developer Perumahan menyetujui permintaan warga, tapi hanya menabahnya saja sesuai dengan kebutuhan warga, sedangkan lebarnya tetap.

Sampai sekarang warga belum mengetahui berapa penambahan panjang bidang tanah yang telah diberi Developer. Persoalannya bagaimana warga bisa menghitung luas tanah setelah panjangnya berubah .



Apakah yang dapat disimpulkan dari hasil menghitung luas lapangan olah raga setelah ada perubahan panjangnya ? Apakah luas lapangan olah raga masih bentuk aljabar ?

Diskusikan !

1. Apakah suatu bilangan dapat dikalikan dengan suku banyak ?
2. Apakah perkalian ini masih bentuk aljabar?

Kesimpulan :

Suatu bilangan jika dikalikan dengan bentuk aljabar maka hasil kalinya merupakan bentuk aljabar

Contoh :

1. $2(3x + 7) = 2(3x) + 2(7)$
 $= 6x + 14$
2. $3(3x - 9 - 7x^2) = 3(3x) + 3(-9) + 3(-7x^2)$
 $= 9x - 27 - 21x^2$
 $= -21x^2 + 9x - 27$

Giliran Anda

1. $5(4x + 3x^2 - x^3) = \dots\dots\dots$
2. $-7(15 - 8y + 23y^2 - y^4) = \dots\dots\dots$
3. $\frac{3}{5}\left(7x^2 - \frac{2x}{9} + 35\right) = \dots\dots\dots$
4. $6\left(\frac{3p}{2} + \frac{5p^2}{3} - p^9\right) = \dots\dots\dots$

Pengecekan Konsep

1. $10\left(x^2 + \frac{1}{2}x + 3\right) = \dots\dots\dots$
2. $\frac{1}{4}(8x^2 + 4x + 12) = \dots\dots\dots$
3. $\left(4x^2 + \frac{1}{4}x - 6\right)8 = \dots\dots\dots$
4. $(3x^3 - 2x - 7)(-5) = \dots\dots\dots$

$$5. \frac{2}{3} \left(\frac{9}{14} x^7 + 6x^3 - \frac{21}{4} \right) = \dots\dots\dots$$

Latihan :

A. Tentukan hasil perkalian soal dibawah ini :

- | | |
|---|---|
| 1. $2(x + 1)$ | 11. $3m(2m + 5n)$ |
| 2. $3(x - 7)$ | 12. $2ac(5b - 3d) - 10c(ab - 2ad)$ |
| 3. $-5(p + 4)$ | 13. $abc(a + b - c) + a(abc - b^2c + bc^2)$ |
| 4. $-11(7t - 9)$ | 14. $x^2(xyz - yz) - xyz(x + 15)$ |
| 5. $2x(11x + 3)$ | 15. $-7m^2(m^2 - n - 6n^2) + 4mn(m - 11mn)$ |
| 6. $7a(-8a + 9)$ | 16. $11p(p^2q + pq^2) - (-6pq(p^2 - pq))$ |
| 7. $13s(s^2 - 3s)$ | 17. $-abc(ab + ac + abc) + (-a^2bc(b + c + b^2c^2))$ |
| 8. $4x \left(\frac{3}{8}y + \frac{1}{4}xz \right)$ | 18. $a^2b^2c^2 \left(\frac{2}{abc} + \frac{1}{ab} - \frac{3}{c^2} \right) - abc(2a - c^2 + a^2b^2)$ |
| 9. $\frac{1}{2}(10u - 3v)$ | 19. $\frac{p}{2q}(6pq - 4q^3) + 3qp \left(\frac{p}{q} + \frac{q}{p} \right)$ |
| 10. $xy \left(\frac{x}{y} - \frac{y}{x} \right)$ | 20. $\frac{xy}{x-y} \left(\frac{x}{y} - \frac{y}{x} \right) - \frac{xy}{y-x} \left(\frac{y}{x} - \frac{x}{y} \right)$ |

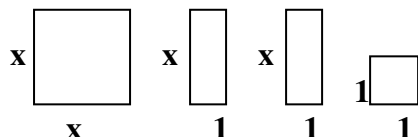
2. Perkalian suku satu dengan suku dua

LAB. MINI

Kerjakan secara berkelompok :

Tujuan : Menentukan hasil perkalian dua suku dengan mencari luas persegi panjang

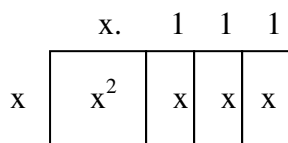
Bahan : Ubin aljabar (plywood / keramik / mika dll)



Gunakan ubin aljabar untuk menentukan hasil $x(x + 3)$?

Kegiatan :

1. Buatlah persegi panjang dari ubin aljabar dengan panjang $x + 3$ dan lebar x
2. Gunakan ubin untuk menandai factor yang dikalikan
3. Gunakan tanda itu sebagai pedoman mengisi persegi panjang dengan ubin aljabar
4. Tentukan luas persegi panjang itu sebagai hasil dari perkalian x dengan $x + 3$



ada empat bangun kita susun menjadi persegipanjang
 luas bangun ke satu = x^2
 luas bangun kedua = x
 luas bangu ke tiga = x
 luas bangun ke empat = x

 luas persegipanjang = $x^2 + 3x$ +

Jadi :

$$x(x + 3) = x^2 + 3x$$

Contoh :

Menyelesaikan perkalian dengan menggunakan sifat distributif

$$\begin{aligned} 1. \quad 2x(3x + 7) &= (2 \cdot 3)(x \cdot x) + (2 \cdot 7)x \\ &= (6)(x^2) + (14)x \\ &= 6x^2 + 14x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \quad 5x^4(3x^2 - 4x^3) &= (5 \cdot 3)(x^4 \cdot x^2) + (5 \cdot (-4))(x^4 \cdot x^3) \\ &= (15)(x^{4+2}) + (-20)(x^{4+3}) \\ &= 15x^6 - 20x^7 \end{aligned}$$

3. Perkalian suku dua dengan suku dua

LAB. MINI

Kerjakan secara kelompok

Tujuan : Menentukan hasil perkalian suku dua dengan suku dua

Bahan : Ubin aljabar

Tentukan hasil perkalian $(x + 2)(x + 3)$ dengan menggunakan ubin aljabar.

Cara kerja :

1. a. ambil sebuah persegi dengan panjang sisi x
 b. ambil lima persegi panjang dengan panjang x dan lebar 1
 c. ambil enam persegi dengan panjang sisi 1
2. Dari bahan nomer satu susun menjadi persegi panjang dengan panjang $x + 3$ dan lebar $x + 2$.
3. Jumlahkan setiap luas ubin yang ada pada persegi panjang tersebut
4. Hasil penjumlahan nomer tiga adalah hasil perkalian suku dua dengan suku dua diatas.

	x	1	1	1
x	x^2	x	x	x
1	x	1	1	1
1	x	1	1	1

Ada 12 bangun datar disusun menjadi persegi panjang yaitu :
 satu persegi dengan luas $= x^2$
 lima persegipanjang dengan luas $x = 5x$
 enam persegi dengan luas $1 = 6$

Luas persegi panjang $= x^2 + 5x + 6$ +

Jadi :

$$(x + 2)(x + 3) = x^2 + 5x + 6$$

Contoh :

Menentukan hasil perkalian suku dua dengan suku dua dengan sifat distri butif.

$$\begin{aligned} 1. \quad (2x + 5)(x + 3) &= 2x(x + 3) + 5(x + 3) \\ &= (2x \cdot x) + (2x \cdot 3) + (5 \cdot x) + (5 \cdot 3) \\ &= 2x^2 + 6x + 5x + 15 \\ &= 2x^2 + (6 + 5)x + 15 \\ &= 2x^2 + 11x + 15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
2. (3x - 4)(x + 2) &= 3x(x + 2) - 4(x + 2) \\
&= (3x \cdot x) + (3x \cdot 2) - ((4 \cdot x) + (4 \cdot 2)) \\
&= 3x^2 + 6x - (4x + 8) \\
&= 3x^2 + 6x - 4x - 8 \\
&= 3x^2 + (6 - 4)x - 8 \\
&= 3x^2 + 2x - 8
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
3. (x + 3)(7x - 1) &= x(7x - 1) + 3(7x - 1) \\
&= (x \cdot 7x) + (x \cdot (-1)) + (3 \cdot 7x) + (3 \cdot (-1)) \\
&= 7x^2 + (-1x) + 21x + (-3) \\
&= 7x^2 + (-1 + 21)x - 3 \\
&= 7x^2 + 20x - 3
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
4. (5x - 2)(2x - 3) &= 5x(2x - 3) - 2(2x - 3) \\
&= (5x \cdot 2x) + (5x \cdot (-3)) - (2 \cdot 2x) - (2 \cdot (-3)) \\
&= 10x^2 + (-15x) - (4x) - (-6) \\
&= 10x^2 + (-15 - 4)x + 6 \\
&= 10x^2 + (-19)x + 6 \\
&= 10x^2 - 19x + 6
\end{aligned}$$

4. Perkalian yang sangat penting

Mengapa perkalian dibawah dikatakan sangat penting , karena dalam suku banyak atau bentuk aljabar sering digunakan .

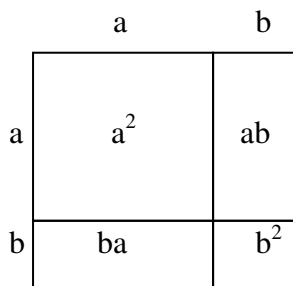
Tentukan hasil perkalian $(a + b)(a + b)$

Untuk menentukan hasil perkalian dua suku diatas ada tiga cara yaitu :

1. Dengan cara ubin aljabar / mencari luas daerah
2. Dengan cara menggunakan sifat distributif
3. Dengan cara diagram

1. Cara ubin aljabar

- a. Ambil sebuah ubin persegi dengan panjang sisinya a
- b. Ambil dua ubin persegipanjang dengan panjang a dan lebar b
- c. Ambil sebuah ubin persegi dengan panjang sisi b
- d. Susun ke empat ubin aljanar tersebut diatas menjadi persegi dengan panjang sisi $(a + b)$
- e. Jumlahkan setiap ubin yang terdapat pada nomor d
- f. Hasil penjumlahan nomor e adalah merupakan hasil perkalian $(a + b)(a + b)$



Perhatikan persegi disamping ada empat daerah yaitu :

$$\begin{aligned}
\text{Luas sebuah persegi yang sisinya } a &= a^2 \\
\text{Luas dua persegi panjang yang sisinya } a \text{ dan } b &= 2ab \\
\text{Luas sebuah persegi yang sisinya } b &= b^2 \\
\hline
\text{Luas persegi keseluruhan adalah} &= a^2 + 2ab + b^2
\end{aligned}$$

Jadi :

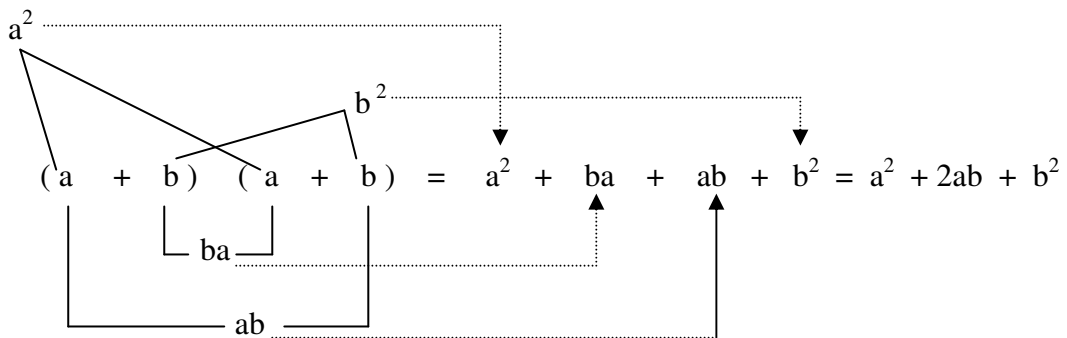
$$(a + b)(a + b) = a^2 + 2ab + b^2$$

2. Dengan cara menggunakan sifat distributif.

$$\begin{aligned} (a + b)(a + b) &= a(a + b) + b(a + b) \\ &= a^2 + ab + ba + b^2 \\ &= a^2 + ab + ab + b^2 \quad (\text{perkalian bersifat komutatif}) \\ &= a^2 + 2ab + b^2 \end{aligned}$$

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

3.. Dengan cara diagram .



Giliran Anda

1. Selesaikan soal dibawah ini dengan cara sifat distributif dan dengan cara diagram .

- a. $(a - b)(a - b)$
- b. $(a - b)(a + b)$
- c. $(a + b)(a - b)$

Latihan .

1 . Selesaikan soal-soal dibawah ini.

- | | | |
|---|--|--|
| a. $3x(7x + 9)$ | k. $(2x + 8)(6x + 9)$ | t. $2x(5 - 7x) + 3(5x^2 + 4)$ |
| b. $5x(2x - 11)$ | l. $(3x^2 + x)(11x^3 - 1)$ | u. $9x^2(-x + 3) + x(12x + 15)$ |
| c. $-4x(3x + 10)$ | m. $(13x - x^2)(2x^4 + 3x^2)$ | v. $nx^2(mx^2 - x) - mx(x - nx^3)$ |
| d. $-7x(2x - 7)$ | n. $(8 - x^4)(9x - 5)$ | w. $ax^n(b + cx^m) - bx^n(a - cx)$ |
| e. $(-6p + q)(6p + q)$ | o. $(-a - b)(5a + b)$ | x. $(a - b)(a + b) + (2a - b)(3a - 2b)$ |
| f. $(-7y - y^2)(7y + y^2)$ | p. $(-2m - 7n)(n - 9m)$ | y. $(3z^2 - xy)(xy - z^2) + z^2(3z^2 - 4xy)$ |
| g. $-17p(-3p - q^3)$ | | |
| h. $\frac{1}{x^2}(2x - 4)$ | q. $\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right)\left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b}\right)$ | z. $\left(\frac{2a}{b} - \frac{b^2}{a}\right)\left(\frac{b}{a} + \frac{a}{b^2}\right)$ |
| i. $-2\frac{s}{t}\left(\frac{1}{s} + \frac{21}{t}\right)$ | r. $\left(\frac{2p}{xy} - \frac{q^2}{x^2}\right)\left(\frac{x^2y}{q^2} - \frac{1}{p}\right)$ | |
| j. $\left(\frac{x}{y} + \frac{y}{x}\right)\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y}\right)$ | s. $\left(p\frac{m}{n} + pq\right)\left(\frac{m}{n} - pq\right)$ | |

- 2. Sebuah kebun berbentuk persegi panjang, jika panjangnya lebih 6m dari lebarnya dan kelilingnya 108 m. tentukan luas kebun tersebut.
- 3. Luas sebuah persegi dengan panjang sisinya $2x + 1$ sama dengan luas persegi panjang yang mempunyai ukuran panjang : lebar = 2 : 3. Tentukan luas dan kelilingnya .
- 4. Sebuah pabrik kaleng berencana membuat tutup kaleng yang berbentuk lingkaran dengan jari-

- jari x, jika pabrik tersebut mempunyai stok 10 lembar alumunium dengan ukuran $2x + 5$ kali $3x + 1$ per lembarnya . Tentukan :
- luas alumunium yang dapat dibuat tutup kaleng
 - berapa sisa alumunium yang tidak terpakai
5. Pak Kromo Sardi mempunyai kebun berbentuk persegi dengan panjang sisi $(3x + 6)$ m² sepertiga bagian ditamami pisang, dua per sembilan bagian ditanami singkong. Berapakah luas sisanya ?

D. PERPANGKATAN SUKU BANYAK

1. Pengkuadratan

adalah perkalian suatu bentuk aljabar dengan dirinya sendiri .

Perpangkatan istimewa yaitu :

$$\begin{array}{ll}
 1. \quad (a + b)^2 = (a + b)(a + b) & 2. \quad (a - b)^2 = (a - b)(a - b) \\
 \quad \quad \quad = a(a + b) + b(a + b) & \quad \quad \quad = a(a - b) - b(a - b) \\
 \quad \quad \quad = a^2 + ab + ba + b^2 & \quad \quad \quad = a^2 - ab - ba + b^2 \\
 \quad \quad \quad = a^2 + 2ab + b^2 & \quad \quad \quad = a^2 - 2ab + b^2
 \end{array}$$

Maka dari uraikan diatas dapat disimpulkan

$$\begin{array}{l}
 (a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 \\
 (a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2
 \end{array}$$

Untuk mencari hasil perpangkatan suku banyak dapat menggunakan segitiga Pascal .

$$\begin{array}{l}
 1. \quad \text{----} (a + b)^0 = 1 \\
 \quad \quad \quad 1 \quad \quad 1 \quad \quad \quad \text{---} (a + b)^1 = 1a^1 + 1b^1 \\
 \quad \quad \quad 1 \quad \quad 2 \quad \quad 1 \quad \quad \quad \text{---} (a + b)^2 = 1a^2 + 2ab + 1b^2 \\
 \quad \quad \quad 1 \quad \quad 3 \quad \quad 3 \quad \quad 1 \quad \quad \quad \text{---} (a + b)^3 = 1a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + 1b^3 \\
 \quad \quad \quad 1 \quad \quad 4 \quad \quad 6 \quad \quad 4 \quad \quad 1 \quad \quad \quad \text{---} (a + b)^4 = 1a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + 1b^4 \\
 \quad \quad \quad 1 \quad \quad 5 \quad \quad 10 \quad \quad 10 \quad \quad 5 \quad \quad 1 \quad \quad \quad \text{---} (a + b)^5 = 1a^5 + 5a^4b + 10a^3b^2 + 10a^2b^3 + 5ab^4 + 1b^5 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \text{dst} \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \text{dst}
 \end{array}$$

Contoh :

1. Uraikan soal berikut :

$$\begin{array}{l}
 a. \quad (2x + 1)^2 = (2x + 1)(2x + 1) \\
 \quad \quad \quad = 2x(2x + 1) + 1(2x + 1) \\
 \quad \quad \quad = 4x^2 + 2x + 2x + 1 \\
 \quad \quad \quad = 4x^2 + 4x + 1
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 b. \quad (3x - 2)^2 = (3x - 2)(3x - 2) \\
 \quad \quad \quad = 3x(3x - 2) - 2(3x - 2) \\
 \quad \quad \quad = 9x^2 - 6x - 6x + 4 \\
 \quad \quad \quad = 9x^2 - 12x + 4
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c. } (2x + 3)^4 &= 1(2x)^4 + 4(2x)^3(3) + 6(2x)^2(3)^2 + 4(2x)(3)^3 + 1(3)^4 \\
 &= 1(16x^4) + 4(8x^3)(3) + 6(4x^2)(9) + 4(2x)(27) + 1(81) \\
 &= 16x^4 + 96x^3 + 216x^2 + 216x + 81
 \end{aligned}$$

2. Uraikan soal dibawah ini dengan cara bersusun .

a. $(2x + 7)^2 = \dots\dots$ Penyelesaian.

$$\begin{array}{r}
 2x + 7 \\
 2x + 7 \\
 \hline
 14x + 49 \\
 4x^2 + 14x \\
 \hline
 4x^2 + 28x + 49
 \end{array}$$

Giliran Anda

1. Uraikan soal-soal dibawah ini :

- a. $(3x + 5)^2$
- b. $(4x - 3)^2$
- c. $(3x + 1)^3$
- d. $(2x - 5)^3$

Latihan :

1. Uraikan soal soal dibawah ini :

- | | |
|---|--|
| a. $(4x + 1)^2$ | k. $(3a - 2b)^3$ |
| b. $(3x - 1)^2$ | l. $(ma + nb)^7$ |
| c. $(-2x + 7)^2$ | m. $(3x - 2x)^2 + (5 - 2x)^2$ |
| d. $(-5x - 2)^2$ | n. $(x + 1)^4 - (2x + 5)^2$ |
| e. $(2x + 1)^3$ | o. $(2x + x)^4 + (3x - 4)^3$ |
| f. $(-3p - 5q)^2$ | |
| g. $\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y}\right)^2$ | p. $\left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - \left(x - \frac{1}{x}\right)^2$ |
| h. $\left(\frac{a}{b} + \frac{b}{a}\right)^2$ | q. $\frac{3}{2}x\left(\frac{1}{2} + \frac{2x}{5}\right)^2$ |
| i. $\left(\frac{p}{xy} - 1\right)^2$ | r. $\left(-\frac{2}{x} + 1\right)^2$ |
| j. $\left(\frac{1}{m} - 1\right)^2$ | s. $\left(\frac{\frac{1}{x} + x}{x - \frac{1}{x}}\right)^2$ |

- 2. Suatu tanah berbentuk persegi dengan panjang sisi $(25x + 6)$ dipakai tempat parkir. Untuk menjaga keamanan dibuatkan dua pos jaga pada pintu masuk dan pintu keluar, jika satu pos jaga memerlukan tanah berbentuk persegi dengan panjang sisi x . Berapakah luas tanah yang dapat digunakan parkir?
- 3. Suatu tanah lapang yang sangat luas berbentuk persegi, ditengahnya dibuat kolam berbentuk persegi dengan panjang sisi $(2x + 4)$ dan dipagar keliling kolam tersebut, jika salah satu sudut kolam diikat seekor kambing dengan panjang tali $(4x + 8)$.

Tentukan :

- Luas kolam
- Luas rumput yang dapat dimakan kambing .

E. PEMBAGIAN PADA BENTUK ALJABAR.

Dalam pembagian bentuk aljabar untuk menentukan hasil bagi kita dapat menggunakan beberapa cara misalkan :

- Menentukan FPB bentuk aljabar dari yang dibagi dengan pembagi
- Cara Horner
- Pembagian biasa
- dll

1. Menentukan FPB terlebih dahulu biasanya untuk bentuk aljabar yang sederhana

Contoh :

Tentukan hasil bagi dari :

$$\begin{aligned} * 10 : 2 &= 2(5) : 2 && \text{FPBnya adalah } 2 \\ &= 5 \text{ (hasil bagi)} \\ * 12x^2 : 3x &= 3x(4x) : 3x && \text{FPBnya adalah } 3x \\ &= 4x \text{ (hasil bagi)} \\ * (3x + 6) : (x + 2) &= 3(x + 2) : (x + 2) && \text{FPBnya adalah } (x + 2) \\ &= 3 \text{ (hasil bagi)} \end{aligned}$$

2. Cara Horner

Contoh :

Tentukan hasil bagi dari :

$$* (5x^2 + 11x + 2) : (x + 2) = \dots\dots$$

Penyelesaian :

$$\begin{array}{r|rrrr} -2 & 5 & 11 & 2 & \\ & & -10 & -2 & \\ \hline & 5 & 1 & 0 & \text{(sisa = 0)} \end{array} +$$

Jadi :

$$(5x^2 + 11x + 2) : (x + 2) = (5x + 1)$$

$$* (2x^3 - 3x^2 + 1) : (x - 1) = \dots\dots$$

Penyelesaian :

$$\begin{array}{r|rrrrr} 1 & 2 & -3 & 0 & 1 & \\ & & 2 & -1 & -1 & \\ \hline & 2 & -1 & -1 & 0 & \text{(sisa = 0)} \end{array} +$$

Jadi:

$$(2x^3 - 3x^2 + 1) : (x - 1) = 2x^2 - x - 1$$

3. Pembagian biasa

Contoh :

Tentukan hasil bagi dari :

$$* (5x^2 + 11x + 2) : (x + 2) = \dots\dots$$

Penyelesaian :

$$\begin{array}{r} 5x + 1 \\ x + 2 \overline{) 5x^2 + 11x + 2} \\ \underline{5x^2 + 10x} \\ x + 2 \\ \underline{x + 2} \\ 0 \end{array}$$

Jadi :

$$(5x^2 + 11x + 2) : (x + 2) = 5x + 1$$

Giliran Anda

Tentukan hasil bagi dari :

1. $(2x^2y + xy) : xy = \dots\dots\dots$
2. $\frac{3xz - 12z}{z} = \dots\dots\dots$
3. $\frac{x^2 + 5x + 6}{x + 3} = \dots\dots\dots$
4. $\frac{axy^2 - bx^2yz}{ay - bxz} = \dots\dots\dots$

Latihan :

Tentukan hasil bagi dari soal dibawah ini :

1. $\frac{6x^2y^4z^3}{3xy^3z^2} = \dots\dots\dots$

2. $\frac{6ab^2c^3}{8a^2b^2c} = \dots\dots\dots$

3. $\frac{x^2 + 10x + 25}{x + 5} = \dots\dots\dots$

4. $\frac{4x - 10x - 6}{x + 2} = \dots\dots\dots$

5. $\frac{6x^2 + 9x - 15}{3(x - 1)} = \dots\dots\dots$

6. $\frac{x^2 + x + \frac{1}{4}}{2x + 1} = \dots\dots\dots$

7. Pak Jamin mempunyai tanah berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang $6x + 15$ dan lebar $2x + 4$. suatu hari pak Jamin sakit keras dan ia mempunyai firasat akan meninggal dunia, supaya tidak terjadi pertengkaran, ke tiga anaknya dikumpulkan kemudian diberi wasiat. Kelak bila ayah meninggal dunia supaya tanah tersebut diatas dibagi menjadi tiga bagian. anak pertama mendapat tiga bagian dari anak ketiga dan anak kedua mendapat dua bagian dari anak ketiga. Tentukan :

- a. Luas tanah pak jamin
- b. Luas tanah yang didapat anak pertama

- c. Luas tanah yang didapat anak kedua
- d. Luas tanah yang didapat anak ketiga

Kompetensi Dasar : 1.2 Menguraikan bentuk aljabar ke dalam faktor-faktornya

A. PEMFAKTORAN SUKU BENTUK ALJABAR

Apa yang akan anda pelajari ?

Memfaktorkan suku bentuk aljabar sampai dengan suku tiga.
Menyederhanakan pembagian suku.
Menyelesaikan perpangkatan konstanta dan suku dua.

Kata kunci :

Memfaktorkan bentuk :

$$ax \pm by$$

$$a^2 - b^2$$

$$ax^2 + bx + c$$

(i) Bentuk $ax + ay$

Bentuk ini mengingatkan kita pada sifat distributif $ab + ac = a(b + c)$, untuk setiap a, b dan $c \in \mathbb{R}$. Dengan demikian kita dapat menarik kesimpulan bahwa :

$$(i) \quad ax + ay = a(x + y)$$

$$(ii) \quad ax - ay = a(x - y)$$

Contoh :

Faktorkan bentuk aljabar berikut :

- a. $2x + 8y$
- b. $ab^2c + abc^2 + a^2bc$

Penyelesaian :

- a. FPB dari 2 dan 8 adalah 2 maka :
 $2x + 8y = 2(x + 4y)$
- b. FPB dari ab^2c , abc^2 dan a^2bc adalah abc maka :
 $ab^2c + abc^2 - a^2bc = abc(b + c - a)$

Giliran Anda .

Faktorkanlah :

- 1. $3x + 12y = \dots\dots (\dots\dots + \dots\dots)$
- 2. $2pq - pq^2 = \dots\dots (\dots\dots + \dots\dots)$
- 3. $z^2 + 5z^3 = \dots\dots (\dots\dots + \dots\dots)$
- 4. $15a - 10a^2 = \dots\dots (\dots\dots + \dots\dots)$
- 5. $2y + y^3 = \dots\dots (\dots\dots + \dots\dots)$

Latihan :

Faktorkanlah :

- | | |
|-------------------|-----------------------------|
| 1. $6 + 6x$ | 11. $49x^3 + 28xy^2$ |
| 2. $-20 - 5a$ | 12. $6px - 24p^2y$ |
| 3. $21 + 14b$ | 13. $8x^3y + 32xy^3$ |
| 4. $-6ax + 2x^2$ | 14. $5m^2 - 10m$ |
| 5. $11a^3 - 33a$ | 15. $st^2 + s^2t$ |
| 6. $a^2x^2 + abx$ | 16. $5p^2 + 9p + 3p^2 - 3p$ |
| 7. $p^3 - p^2$ | 17. $abc - bcd$ |
| 8. $6pq - 3p$ | 18. $(abc)^2 + ab^2c^2$ |

9. $12a^2b^2 + 4ab^2$ 19. $9uv - 12348u$
 10. $\frac{x^2}{a} - \frac{5x}{a}$ 20. $24687z^2 + 27z$

(ii) Bentuk selisih dua kuadrat $a^2 - b^2$

Kita ingat kembali tentang perkalian suku dua dengan suku dua.

LAB MINI

Memotong Persegi untuk pembuktian $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$

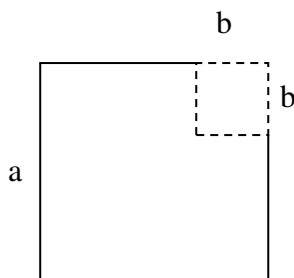
Bahan :

Kertas (karton) berbentuk persegi dan pemotong (gunting)

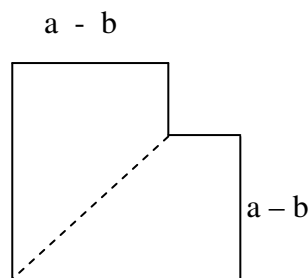
Petunjuk :

1. Ambil kertas berbentuk persegi dengan panjang sisi a . Potong kertas berbentuk persegi kecil dengan panjang sisi b pada salah satu sudut persegi yang panjang sisinya a . (lihat gambar dibawah)
2. Potong sisa nomor satu di tengah tengah seperti terlihat pada gambar dua dibawah .
3. Susun kedua potongan nomor dua untuk membentuk sebuah persegi panjang

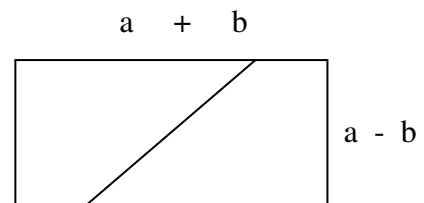
Gambar



(Gambar 1)



(Gambar 1)



(Gambar 1)

Kertas persegi dengan sisi a di salah satu sudutnya dipotong sebuah persegi kecil dengan sisi b , maka luas kertas tersisa adalah $a^2 - b^2$. Persegi panjang yang terbentuk dari potongan kertas sisanya mempunyai luas $(a + b)(a - b)$ pada (Gambar 3). Karena itu maka dapat disimpulkan bahwa :

$$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$$

Contoh.

Mengubah bentuk selisih dua kuadrat menjadi perkalian faktor-faktor

Ubahlah menjadi perkalian faktor-faktor (Faktorkanlah soal dibawah ini)

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

b. $9x^2 - 1 = (3x)^2 - 1^2$
 $= (3x + 1)(3x - 1)$

$$\begin{aligned}
 \text{c. } 12p^2 - 27q^2 &= 3(4p^2 - 9q^2) \\
 &= 3((2p)^2 - (3q)^2) \\
 &= 3(2p + 3q)(2p - 3q)
 \end{aligned}$$

Giliran Anda

1. $9 - 25x^2$
2. $50p - 18p^3$
3. $\frac{1}{4}x^2 - 4y^2$
4. $z^4 - 1$
5. $45x^4 - 125x^2$

Latihan .

Faktorkan :

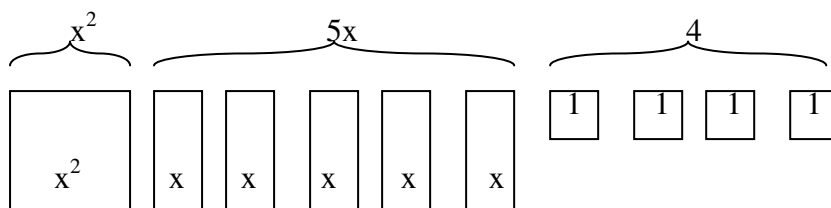
- | | |
|--|-------------------------------------|
| a. $81 - 4z^2$ | k. $m^2 - 64$ |
| b. $225s^2 - 289t^2$ | l. $u^2 - 11v - v(v - 11)$ |
| c. $49q^2 - 1$ | m. $(1567)^2 - (433)^2$ |
| d. $3(3 - x) + x(3 - x)$ | n. $-v^2 + 121$ |
| e. $25 + 5x - x^2 - 5x$ | o. $25p^2 - 9q^2 - (5p + 3q)$ |
| f. $16y^2 - \frac{1}{4}x^2$ | p. $\frac{1}{a^2} - \frac{1}{b^2}$ |
| g. $\frac{4}{9}g^2 - 36h^2$ | q. $\frac{9}{m^2} - 1$ |
| h. $6a^2 - \frac{1}{6}b^2$ | r. $\frac{a^2}{8b^2} - \frac{9}{2}$ |
| i. $\frac{25}{3}d^2 - \frac{9}{12}k^2$ | s. $(2x + 3)^2 - (x - 1)^2$ |
| j. $7(x - 3) + x(x - 7) - 4$ | t. $x^2 - (x + 6)^2$ |

(iii) Bentuk $ax^2 + bx = c$, dengan $a = 1$ dan $b, c \neq 0$

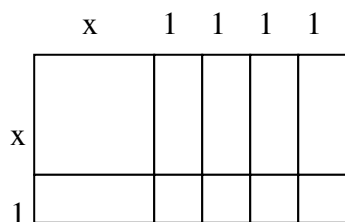
Lab. Mini

Faktorkan dengan menggunakan ubin-ubin aljabar, bentuk aljabar berikut :

$$x^2 + 5x + 4 = \dots\dots\dots$$



Ubin-ubin diatas dapat dibentuk menjadi bentuk persegi panjang sebagai berikut :



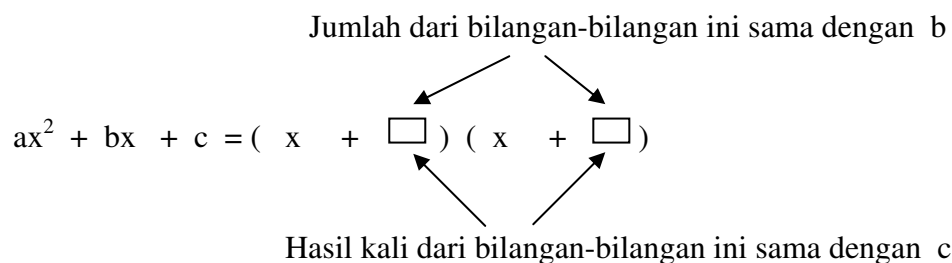
Jadi, $x^2 + 5x + 4 = (x + 4)(x + 1)$

Giliran Anda

Faktorkanlah dengan menggunakan ubin-ubin aljabar, bentuk aljabar berikut :

1. $x^2 + 4x + 3 = \dots\dots\dots$
2. $x^2 + 6x + 8 = \dots\dots\dots$
3. $x^2 + 7x + 6 = \dots\dots\dots$
4. $x^2 + 8x + 7 = \dots\dots\dots$
5. $x^2 + 8x + 12 = \dots\dots\dots$

Untuk memfaktorkan suku tiga dapat menggunakan skema berikut :



Gunakan skema untuk memfaktorkan soal berikut ini :

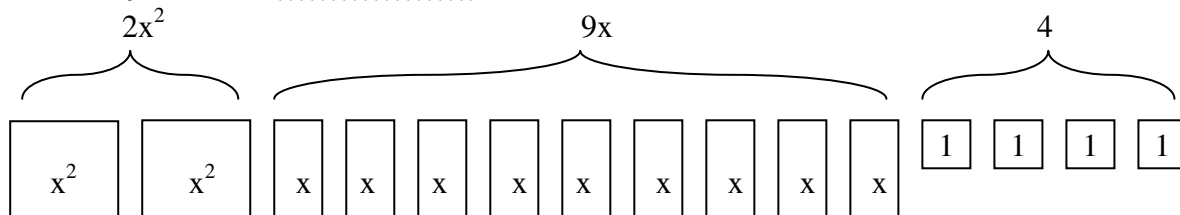
1. $x^2 + 6x + 9 = \dots\dots\dots$
2. $x^2 - 5x + 6 = \dots\dots\dots$
3. $x^2 + 7x - 8 = \dots\dots\dots$
4. $x^2 - 4x - 21 = \dots\dots\dots$
5. $x^2 + 21x + 80 = \dots\dots\dots$
6. $72 + 21x - x^2 = \dots\dots\dots$
7. $78 - 7x + x^2 = \dots\dots\dots$
8. $-x^2 + 3x - 2 = \dots\dots\dots$
9. $-x^2 - 23x - 112 = \dots\dots\dots$
10. $-x^2 - 11x + 126 = \dots\dots\dots$

Bentuk $ax^2 + bx + c$ dengan $a \neq 0$ dan $a, b, c \in R$

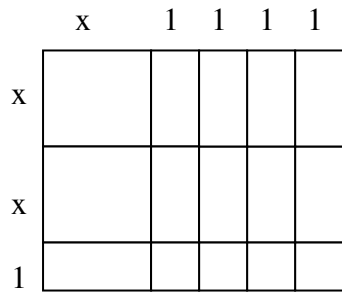
Lab. Mini

1. Faktorkanlah dengan menggunakan ubin-ubin aljabar, bentuk aljabar berikut :

$2x^2 + 9x + 4 = \dots\dots\dots$

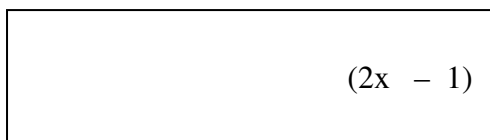
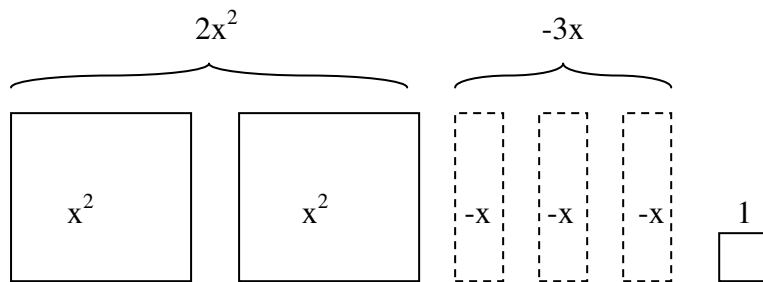


Ubin-ubin diatas dapat dibentuk menjadi persegi panjang sebagai berikut :

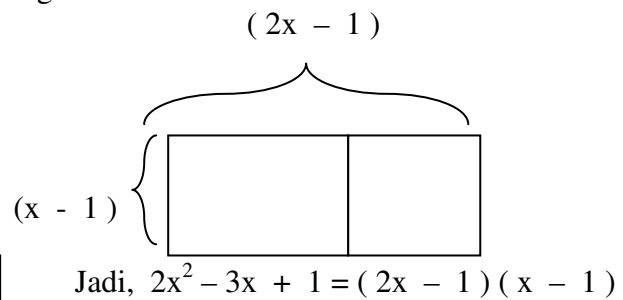
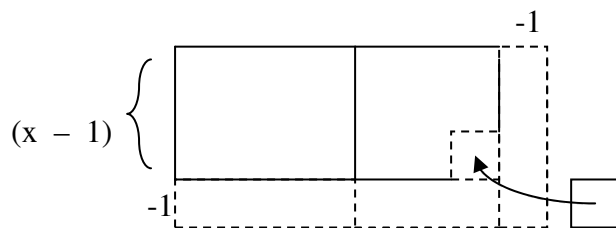


Jadi, $2x^2 + 9x + 4 = (x + 4)(2x + 1)$

2. Faktorkanlah dengan menggunakan ubin-ubin aljabar, bentuk aljabar berikut :
 $2x^2 - 3x + 1 = \dots\dots\dots$



Ubin-ubin diatas dapat dibentuk menjadi persegi panjang sebagai berikut :



Faktorkanlan dengan menggunakan ubin-ubin aljabar, bentuk aljabar berikut :

1. $2x^2 + x + 1 = \dots\dots\dots$
2. $2x^2 + 3x + 1 = \dots\dots\dots$
3. $3x^2 + 9x - 12 = \dots\dots\dots$
4. $4x^2 + 12x + 9 = \dots\dots\dots$
5. $5x^2 + 7x - 6 = \dots\dots\dots$

Pemfaktoran bentuk $ax^2 + bx + c$ dengan $a \neq 0$ dan $a, b, c \in \mathbb{R}$

1. menentukan factor dari **a**
 misal factor **a** adalah **p** dan **q**
2. menentukan faktor dari **c**
 misal faktor **c** adalah **s** dan **t**
3. menentukan nilai **b** dengan cara :
 $b = p \cdot s + q \cdot t$ atau
 $b = p \cdot t + q \cdot s$

maka :

$$ax^2 + bx + c = (px + t)(qx + s) \text{ atau}$$

$$ax^2 + bx + c = (px + s)(qx + t)$$

Contoh :

Faktorkan soal dibawah ini :

1. $x^2 - 6x + 5$
2. $5x^2 + 14x + 8$
3. $6x^2 + 4x - 16$

Penyelesaian :

1. $x^2 - 6x + 5$

karena koefisien x^2 sama dengan 1, maka :

cari dua bilangan faktor 5 jika dijumlahkan menghasilkan -6. bilangan tersebut adalah -5 dan -1, sebab $(-5) \times (-1) = 5$ dan $(-5) + (-1) = -6$

Dengan demikian diperoleh :

$$\begin{aligned} x^2 - 6x + 5 &= x^2 - x - 5x + 5 \\ &= (x^2 - x) - (5x - 5) \\ &= x(x - 1) - 5(x - 1) \\ &= (x - 1)(x - 5) \end{aligned}$$

Jadi, faktor dari $x^2 - 6x + 5$ adalah $(x - 1)$ dan $(x - 5)$

2. $5x^2 + 14x + 8$

karena koefisien x^2 adalah 5 dan konstantanya adalah 8, maka :

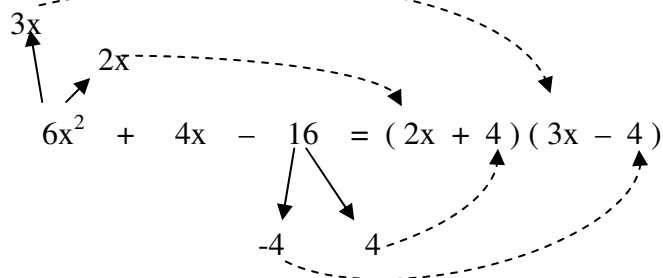
cari dua bilangan faktor 5 dan dua bilangan faktor 8, kemudian pasangkan dan kalikan selanjutnya hasil perkalian ke duanya bila dijumlahkan menghasilkan 14.

Bilangan tersebut adalah 5 dan 1, 2 dan 4, sebab $5 \times 2 + 1 \times 4 = 10 + 4 = 14$
 $5 \times 1 = 5$ dan $2 \times 4 = 8$

Dengan demikian diperoleh :

$$\begin{aligned} 5x^2 + 14x + 8 &= 5x^2 + 10x + 4x + 8 \\ &= (5x^2 + 10x) + (4x + 8) \\ &= 5x(x + 2) + 4(x + 2) \\ &= (x + 2)(5x + 4) \end{aligned}$$

jadi, faktor dari $5x^2 + 14x + 8$ adalah $(x + 2)$ dan $(5x + 4)$

3. 

$$6x^2 + 4x - 16 = (2x + 4)(3x - 4)$$

selidiki : $(2x + 4)(3x - 4) = 2x(3x - 4) + 4(3x - 4)$

$$\begin{aligned} &= (2x)(3x) + (2x)(-4) + 4(3x) - 4(4) \\ &= 6x^2 + (-8x) + 12x - 16 \\ &= 6x^2 + (-8x + 12x) - 16 \\ &= 6x^2 + 4x - 16 \end{aligned}$$

Jadi, faktor dari $6x^2 + 4x - 16$ adalah $(2x + 4)$ dan $(3x - 4)$ terbukti.

Pemfaktoran bentuk $ax^2 + bxy + cy^2$ dengan a, b dan $c \neq 1$

Bentuk $ax^2 + bxy + cy^2$ dapat di faktorkan dengan hokum distributive,

Contoh .

Faktorkan .

1. $2x^2 + 5xy + 2y^2$
2. $4a^2 - 10ab + 6b^2$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} 1. \quad 2x^2 + 5xy + 2y^2 &= 2x^2 + 4xy + xy + 2y^2 \\ &= (2x^2 + 4xy) + (xy + 2y^2) \\ &= 2x(x + 2y) + y(x + 2y) \\ &= (x + 2y)(2x + y) \end{aligned}$$

Jadi, factor dari $2x^2 + 5xy + 2y^2 = (x + 2y)(2x + y)$

$$\begin{aligned} 2. \quad 4a^2 - 10ab + 6b^2 &= 4a^2 - 6ab - 4ab + 6b^2 \\ &= (4a^2 - 6ab) - (4ab - 6b^2) \\ &= 2a(2a - 3b) - 2b(2a - 3b) \\ &= (2a - 3b)(2a - 2b) \end{aligned}$$

Jadi, factor dari $4a^2 - 10ab + 6b^2 = (2a - 3b)(2a - 2b)$

Giliran Anda

Faktorkanlah soal dibawah ini .

1. $8x^2 + 28x + 16$
2. $12x^2 + 6x - 36$
3. $15x^2 - 49x + 24$
4. $25x^2 - 15x - 10$
5. $-21x^2 + 10x + 16$

Latihan :

Faktorkanlah :

- | | |
|-----------------------|-----------------------------|
| 1. $x^2 + 8x + 7$ | 11. $4x^2 - 8x - 24$ |
| 2. $y^2 + 7y - 8$ | 12. $42 - b - 5b^2$ |
| 3. $z^2 - 5z + 4$ | 13. $12 - 6x + 6x^2$ |
| 4. $a^2 - 10a - 24$ | 14. $7v^2 + 30v + 23$ |
| 5. $-x^2 + 3x + 10$ | 15. $1 + 6x - 27x^2$ |
| 6. $-p^2 - 4p + 12$ | 16. $9a^2 + 15ab + 6b^2$ |
| 7. $-x^2 + 7x + 18$ | 17. $10x^2 - 7xy + y^2$ |
| 8. $-q^2 - 17q - 42$ | 18. $12p^2 - 15pq - 18q^2$ |
| 9. $2x^2 + 25x + 50$ | 19. $15n^2 + 13nm + 2m^2$ |
| 10. $3s^2 - 13s + 14$ | 20. $-18z^2 - 72zy - 40y^2$ |

Lengkapilah soal dibawah ini :

1. $6x^2 + 9x - 27 = (\dots - \dots)(\dots + \dots)$
2. $15x^2 - \dots + 9 = (3x - \dots)(\dots - 3)$
3. $39 - \dots - 10x^2 = (13 - 5x)(\dots + \dots)$
4. $\frac{2x^2}{3} + 20x + \dots = (\dots + 6)(\dots + 9)$
5. $\frac{12}{5}x^2 - \dots + 60 = (2x - \dots)(\dots - 4)$
7. $\frac{18x^2}{5} + 29x + 75 = (\dots + \dots)(\dots + \dots)$
8. $-81 - 36p - 21p^2 = (\dots + \dots)(\dots + \dots)$
9. $\dots + 5rt - 24t^2 = (\dots + 8t)(\dots - 3t)$
10. $\dots + 11uv + \dots = (2u + 5v)(\dots + 3v)$
11. Sebuah persegi panjang luasnya $2x^2 + 12x + 18$ dan kelilingnya $6x + 18$. Jika

panjang : lebar = 2 : 1, tentukan panjang dan lebarnya!

LATIHAN ULANGAN KD 1.1 DAN 1.2

A. Pilihan Ganda

Pilihlah jawaban yang paling benar

- Yang merupakan suku banyak dengan variabel tunggal dibawah ini adalah
 a. $x^2 + 2xy + y^2$ b. $p^2 - p$ c. $y^2 + 3y + 4$ d. $a^2 + b c$
- Jika $p = 2x^2 - 5x + 6$ dan $q = 5x^2 + 2x - 3$, maka $2p - 3q$ adalah
 a. $-11x^2 - 16x + 21$ b. $-11x^2 + 9x + 21$ c. $11x^2 - 9x + 21$ d. $19x^2 - 3x + 3$
- Bentuk sederhana dari $(4x^3 + x^2 - 2) - (3 - 7x - x^3)$ adalah
 a. $3x^3 + x^2 - 7x - 5$ b. $5x^3 + x^2 + 7x + 1$ c. $5x^3 + x^2 - 7x - 5$ d. $5x^3 + x^2 + 7x - 5$
- Bentuk sederhana dari $(2x^7 - 3x^3 + 1) + (x^7 - 3x^6 - 2x^4 - 6x^3 - 5)$ adalah
 a. $3x^7 - 3x^6 - 2x^4 - 9x^3 - 4$ c. $x^7 - 3x^6 - 2x^4 - 9x^3 + 6$
 b. $3x^7 - 3x^6 - 2x^4 - 3x^3 - 4$ d. $x^7 - 3x^6 - 2x^4 - 9x^3 - 6$
- Faktor dari $15 - 8a + a^2$ adalah
 a. $(a - 5)(a + 3)$ b. $(5 - a)(3 + a)$ c. $(5 - a)(a - 3)$ d. $(5 - a)(3 - a)$
- Bentuk sederhana dari $\frac{15 - x - 6x^2}{9x^2 - 25}$ adalah
 a. $\frac{5 + 3x}{3x - 5}$ b. $\frac{5 + 3x}{3 - 2x}$ c. $\frac{3 - 2x}{3x + 5}$ d. $\frac{3 - 2x}{3x - 5}$
- Hasil kali dari $\left(\frac{1}{3x} - 3x\right)\left(\frac{1}{3x} - 3x\right)$ adalah
 a. $9x^2 + \frac{1}{9x^2} - 1$ b. $9x^2 + \frac{1}{9x^2} - 2$ c. $\frac{1}{9x^2} - 9x^2 - 1$ d. $\frac{1}{9x^2} - 9x^2 - 2$
- Faktor dari $a^2 - 9c^2$ adalah
 a. $(a - 9c)(a - 9c)$ b. $(a - 9c)(a + 9c)$ c. $(a - 3c)(a - 3c)$ d. $(a - 3c)(a + 3c)$
- Hasil pengurangan $\frac{2}{a + b}$ dari $\frac{3}{a - b}$ adalah
 a. $\frac{-a - 5b}{(a + b)(a - b)}$ b. $\frac{-(a - 5b)}{(a + b)(a - b)}$ c. $\frac{a - 5b}{(a + b)(a - b)}$ d. $\frac{a + 5b}{(a + b)(a - b)}$
- Bentuk $\left(x - \frac{1}{x}\right)^2$ dapat dijabarkan menjadi
 a. $x^2 - 2 + \frac{1}{x^2}$ b. $x^2 - 1 + \frac{1}{x^2}$ c. $x^2 + 2 - \frac{1}{x^2}$ d. $x^2 - 2 - \frac{1}{x^2}$
- Bentuk sederhana dari $3 - (4x - 7)$ adalah
 a. $4x + 10$ b. $-4x + 10$ c. $4x - 4$ d. $-4x + 4$
- Faktor dari $2x^2 + 3x - 5$ adalah
 a. $(2x + 5)(x - 1)$ b. $(2x - 5)(x + 1)$ c. $(2x - 1)(x + 5)$ d. $(2x + 1)(x - 5)$
- Bentuk paling sederhana dari $\frac{-\frac{2}{x^2} - \frac{5}{x} + 3}{-\frac{4}{x^2} + 1}$ adalah

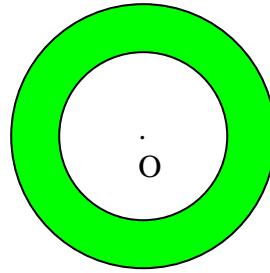
- a. $\frac{(3x+1)}{(x+2)}$ b. $\frac{(3x+1)}{(x-2)}$ c. $\frac{(3x-1)}{(x+2)}$ d. $\frac{(x-2)}{(x+2)}$
14. Hasil pengurangan $3x^2 + 4x - 2$ oleh $3x^2 - 6x + 8$ adalah
a. $6x^2 - 2x + 6$ b. $10x + 6$ c. $10x - 10$ d. $-2x + 6$
15. Hasil penjabaran dari $((-5x) + 8y)^2$ adalah
a. $25x^2 + 80xy + 64y^2$ c. $-25x^2 + 80xy + 64y^2$
b. $25x^2 - 80xy + 64y^2$ d. $-25x^2 - 80xy + 64y^2$
16. Bentuk $6x^2 - 7x - 3$ dapat difaktorkan menjadi
a. $(2x + 3)(3x - 1)$ b. $(2x + 1)(3x - 3)$ c. $(2x - 1)(3x + 3)$ d. $(2x - 3)(3x + 1)$
17. Hasil penyederhanaan bentuk $3(x - 2) - 2(x - 1)$ adalah
a. $5x + 4$ b. $5x - 9$ c. $x + 4$ d. $x - 4$
18. $\frac{x^2 - x - 6}{x^2 + 5x + 6}$ dapat disederhanakan menjadi
a. $\frac{(x+2)}{(x+3)}$ b. $\frac{(x+3)}{(x+2)}$ c. $\frac{(x+3)}{(x-3)}$ d. $\frac{(x-3)}{(x+3)}$
19. Bentuk yang paling sederhana dari $\frac{1}{x-1} + \frac{1}{x^2-1}$ adalah
a. $\frac{x+2}{x^2-1}$ b. $\frac{x}{x^3+1}$ c. $\frac{2}{x^3+1}$ d. $\frac{2}{x^2-1}$
20. Hasil penguadratan dari $\left((-a) - \frac{1}{2}\right)^2$ adalah
a. $a^2 + a + \frac{1}{4}$ b. $a^2 - a + \frac{1}{4}$ c. $-a^2 + a - \frac{1}{4}$ d. $-a^2 - a + \frac{1}{4}$
21. Faktor dari $x^2 - (-4)^2$ adalah
a. $(x + 4)(x + 4)$ b. $(x + (-4))(x + (-4))$ c. $(x + 4)(x - 4)$ d. $(x - 4)(x - 4)$
22. Hasil pemfaktoran dari $6x^2 - 2x - 20$ adalah
a. $(2x + 4)(3x + 5)$ b. $(2x + 4)(3x - 5)$ c. $(2x - 4)(3x + 5)$ d. $(2x - 4)(3x - 5)$
23. Hasil penjabaran dari $(2x - 7)^2$ adalah
a. $4x^2 + 28x + 49$ b. $4x^2 + 14x + 49$ c. $4x^2 - 14x + 49$ d. $4x^2 - 28x + 49$
24. Bentuk sederhana dari $\frac{x-3}{x^2-9x+18}$ adalah
a. $\frac{1}{(x-6)}$ b. $\frac{1}{(x-3)}$ c. $\frac{1}{(x+3)}$ d. $\frac{1}{(x+6)}$
25. Bentuk $16 - 8z + z^2$ dapat difaktorkan menjadi
a. $(4 + z)(4 + z)$ b. $(4 + z)(4 - z)$ c. $(-4 + z)(4 - z)$ d. $(4 - x)(4 - x)$
26. $\frac{2}{x-1} + \frac{3}{x+1} = \dots\dots\dots$
a. $\frac{5}{2x}$ b. $\frac{5}{x^2-1}$ c. $\frac{5x+1}{x^2-1}$ d. $\frac{5x-1}{x^2-1}$
27. Suatu jajaran genjang dengan panjang sisi $(2x + 3)$ satuan panjang dan $(8x - 2)$ satuan panjang, maka keliling jajaran genjang tersebut adalah
a. $68x^2 - 20x + 13$ b. $16x^2 + 20x - 6$ c. $20x + 2$ d. $20x + 1$
28. Suatu persegi panjang dengan panjang dan lebarnya $(4x + 3)$ satuan panjang dan $2x - 1$ satuan panjang maka luas persegi panjang tersebut adalah
a. $20x^2 + 20x + 10$ b. $8x^2 + 4x + 4$ c. $8x^2 + 2x - 3$ d. $12x - 4$

29. Sebuah persegi dengan panjang diagonal sisi $(2x + 3)\sqrt{2}$ satuan panjang, maka luas persegi tersebut adalah
- a. $4x^2 + 12x + 9$ b. $8x^2 + 24x + 18$ c. $16x^2 + 48x + 36$ d. $32x^2 + 96x + 72$
30. Suatu balok dengan panjang, lebar dan tinggi $(2x + 4)$, $(x + 1)$ dan x satuan panjang maka volume balok tersebut adalah
- a. $2x^3 + 6x + 4$ b. $2x^3 + 4x^2 + 6$ c. $2x^3 + 6x^2 + 4$ d. $2x^3 + 6x^2 + 4x$
31. Bentuk paling sederhana dari $\frac{\frac{1}{2} - \frac{2}{a}}{\frac{b}{2} - \frac{1}{b}}$ adalah
- a. -2 b. -1 c. 1 d. 2
32. Bentuk yang paling sederhana dari $\frac{p^4 - 1}{p - 1}$ adalah
- a. $p^4 + 2p^3 - 2p - 1$ c. $p^3 + p^2 + p + 1$
b. $p^3 + 3p^3 + 3p + 1$ d. $p^3 + 3p + 1$
33. Hasil dari pembagian $(6x^2 + 13x + 6) : (2x + 3)$ adalah
- a. $3x + 2$ b. $2x + 3$ c. $3x - 2$ d. $2x - 3$
34. Bentuk paling sederhana dari $\frac{6x^2 - 3x}{2x - 1}$ adalah
- a. 3. b. $3x$ c. $2x - 1$ d. $3x - 1$
35. Nilai A dan B dari $(Ax - By)^2 = \frac{1}{4}x^2 - 2xy + 4y^2$ adalah
- a. 4 dan $\frac{1}{4}$ b. 2 dan $\frac{1}{2}$ c. $\frac{1}{2}$ dan 2 d. $\frac{1}{4}$ dan 4
36. Hasil pemfaktoran dari $(3x - 2)^2 - (x + 1)^2$ adalah
- a. $10x^2 + 10x + 5$ b. $10x^2 - 10x + 5$ c. $8x^2 - 14x + 3$ d. $8x^2 - 14x - 3$
37. Nilai dari $(87655)^2 - (12345)^2$ adalah
- a. 7.531.000 b. 75.310.000 c. 753.100.000 d. 7.531.000.000
38. Jika $x + \frac{1}{x} = 4$ maka nilai $x^2 + \frac{1}{x^2}$ adalah
- a. 16 b. 14 c. 10 d. 4
39. Jika $x + y = 1$ dan $x^3 + y^3 = 19$ maka nilai $x^2 + y^2$ adalah
- a. 13 b. 11 c. 7 d. 3
40. Nilai dari $(98765432)^2 - (98765433)(98765431)$ adalah
- a. 98765432 b. 90000000 c. 1234 d. 1

B. Kerjakan soal dibawah ini dengan langkah-langkah yang tepat dan benar

- Sawah pak Karto berbentuk persegi dengan panjang sisi x meter yang didalamnya terdapat kolam berbentuk persegi panjang dengan ukuran $5 \text{ m} \times 6 \text{ m}$. Tentukan luas tanah pak Karto yang dapat ditanami kedelai !
- Tentukan bentuk yang paling sederhana dari $3x(2x + y) - 2x(-x - 4y)$!
- Tentukan hasil penjabaran dari $(x - y)(x^2 + xy + y^2)$!
- Sederhanakan bentuk dari $\sqrt{\frac{1}{4}x^2 - 2xy + 4y^2} + x^2 + 1\frac{1}{2}x - 2y$!
- Jika x dan y bilangan asli sehingga $x^2 - y^2 = 2003$, maka tentukan nilai dari $x^2 + y^2$!
- Tentukan nilai dari $8a^2b^2$ jika $2ab = 12$!
- Tanpa menggunakan alat hitung tentukan nilai dari $10000^3 - 9999(10000)(10001) = \dots$
- Jika $x + y = 4$ dan $xy = -12$ maka nilai $x^2 + 5xy + y^2$ adalah

9. Diketahui dua lingkaran yang pusat bersekutu di O dengan jari-jari 475 cm dan 225 cm.
Tentukan luas daerah arsir $\pi = \frac{22}{7}$



10. Tentukan nilai dari $\frac{4^{2001} 3^{2000}}{6^{2000} 2^{2001}}$