



Indahnya Keberagaman

MATEMATIKA
PAKET B SETARA SMP/MTs



Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat
Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan
Tahun 2017



Indahnya Keberagaman

MATEMATIKA
PAKET B SETARA SMP/MTs



Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat
Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan
Tahun 2017

Kata Pengantar

Pendidikan kesetaraan sebagai pendidikan alternatif memberikan layanan kepada masyarakat yang karena kondisi geografis, sosial budaya, ekonomi dan psikologis tidak berkesempatan mengikuti pendidikan dasar dan menengah di jalur pendidikan formal. Kurikulum pendidikan kesetaraan dikembangkan mengacu pada kurikulum 2013 pendidikan dasar dan menengah hasil revisi berdasarkan peraturan Mendikbud No.24 tahun 2016. Proses adaptasi kurikulum 2013 ke dalam kurikulum pendidikan kesetaraan adalah melalui proses kontekstualisasi dan fungsionalisasi dari masing-masing kompetensi dasar, sehingga peserta didik memahami makna dari setiap kompetensi yang dipelajari.

Pembelajaran pendidikan kesetaraan menggunakan prinsip *flexible learning* sesuai dengan karakteristik peserta didik kesetaraan. Penerapan prinsip pembelajaran tersebut menggunakan sistem pembelajaran modular dimana peserta didik memiliki kebebasan dalam penyelesaian tiap modul yang di sajikan. Konsekuensi dari sistem tersebut adalah perlunya disusun modul pembelajaran pendidikan kesetaraan yang memungkinkan peserta didik untuk belajar dan melakukan evaluasi ketuntasan secara mandiri.

Tahun 2017 Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan, Direktorat Jendral Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat mengembangkan modul pembelajaran pendidikan kesetaraan dengan melibatkan pusat kurikulum dan perbukuan kemdikbud, para akademisi, pamong belajar, guru dan tutor pendidikan kesetaraan. Modul pendidikan kesetaraan disediakan mulai paket A tingkat kompetensi 2 (kelas 4 Paket A). Sedangkan untuk peserta didik Paket A usia sekolah, modul tingkat kompetensi 1 (Paket A setara SD kelas 1-3) menggunakan buku pelajaran Sekolah Dasar kelas 1-3, karena mereka masih memerlukan banyak bimbingan guru/tutor dan belum bisa belajar secara mandiri.

Kami mengucapkan terimakasih atas partisipasi dari Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemdikbud, para akademisi, pamong belajar, guru, tutor pendidikan kesetaraan dan semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penyusunan modul ini.

Jakarta, Desember 2017
Direktur Jenderal

Harris Iskandar

Daftar Isi

Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iii
Petunjuk Penggunaan Modul	1
Tujuan Pembelajaran Modul	2
Pengantar Modul	2
UNIT 1 BENTUK ALJABAR	5
Latihan 1	6
UNIT 2 MENGENAL FAKTOR DARI BENTUK ALJABAR	8
Latihan 1	8
UNIT 3 MENGENAL SUKU SEJENIS	10
Latihan 1	11
UNIT 4 MELAKUKAN OPERASI PERKALIAN BENTUK ALJABAR ..	12
Latihan 1	12
UNIT 5 MENGGUNAKAN ALJABAR DALAM KEHIDUPAN	15
Latihan 1	17
UNIT 6 PERSAMAAN LINEAR SATU VARIABEL	19
Latihan 1	21
UNIT 7 PERTIDAKSAMAAN LINEAR SATU VARIABEL	24
Latihan 1	26
Rangkuman	29
Kriteria Pindah Modul	31
Saran Referensi	32
Daftar Pustaka	32



INDAHNYA KEBERAGAMAN



Petunjuk Penggunaan Modul

Modul ini berisi materi tentang konsep ekspresi atau bentuk aljabar yang meliputi bentuk linear maupun non linear. Bentuk linear terdiri atas bentuk linear satu variabel dan bentuk linear multi variabel. Pembahasan difokuskan pada bentuk linear satu variabel yang terdiri atas persamaan linear satu variabel dan pertidaksamaan linear satu variabel serta penerapan, penggunaan dan penyelesaian masalah dalam kehidupan sehari-hari di rumah, lingkungan tempat tinggal, dan di masyarakat yang beragam. Sebelum mempelajari modul ini, Anda sudah harus menguasai *materi prasyarat* yaitu tentang konsep bilangan bulat dan pecahan dan terampil dalam melakukan operasi hitung bilangan yang meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian maupun operasi campurannya.

Untuk memastikan tingkat penguasaan, peserta didik dapat mengerjakan latihan operasi hitung bilangan bulat yang dikenalkan di awal modul. Cara belajar dengan menggunakan modul dapat dilakukan secara mandiri (tanpa bantuan tutor/pendidik), melalui tutorial, atau menggunakan pembelajaran tatap muka seperti yang dilaksanakan dalam sekolah formal. Tata cara penggunaan modul adalah sebagai berikut.

- a. Mengikuti jadwal kontrak belajar yang telah disepakati dengan tutor
- b. Membaca dan memahami uraian materi pembelajaran
- c. Mengidentifikasi materi-materi pembelajaran yang sulit atau perlu bantuan konsultasi dengan tutor, sedangkan materi lainnya dipelajari dan dikerjakan secara mandiri atau penguatan pembelajaran bersama tutor
- d. Melaksanakan tugas-tugas dalam modul dengan benar untuk lebih memahami materi pembelajaran
- e. Mengerjakan soal dan latihan dengan benar untuk lebih memahami materi pembelajaran
- f. Mengerjakan soal penilaian akhir modul untuk lebih memahami materi pembelajaran dengan benar

- g. Apabila Anda mengalami kesulitan mengerjakan tugas karena keterbatasan sarana, prasarana, alat, media dan bahan belajar yang diperlukan, maka Anda dapat berkonsultasi dengan rekan sejawat untuk merancang tugas alternative yang setara
- h. Apabila Anda mengalami kesulitan mengerjakan soal, latihan dan penilaian akhir modul, maka Anda dapat menggunakan rubrik penilaian, kunci jawaban dan pembahasan yang diberikan diakhir modul agar lebih memahami. Kerjakan ulang soal, latihan dan penilaian akhir sampai Anda yakin tidak mengalami kesulitan mengerjakan soal
- i. Apabila Anda mengalami kesulitan atau ingin mendalami lebih lanjut uraian materi, melaksanakan tugas pembelajaran, latihan dan soal yang diberikan belum cukup membuat Anda menguasai kompetensi yang diharapkan, maka Anda perlu mempelajari lebih lanjut referensi dan daftar pustaka suatu materi pembelajaran

Tujuan Pembelajaran Modul

Tujuan pembelajaran modul ini, agar Anda:

1. Memahami konsep ekspresi matematika, ekspresi aljabar atau bentuk aljabar, persamaan linear satu variabel dan pertidaksamaan linear satu variabel serta penggunaannya dalam menyelesaikan kehidupan sehari-hari
2. Terampil melakukan operasi matematika yang melibatkan ekspresi matematika, ekspresi aljabar atau bentuk aljabar, persamaan linear satu variabel dan pertidaksamaan linear satu variabel serta penggunaannya dalam menyelesaikan kehidupan sehari-hari
3. Terbentuk dan memiliki sikap kemandirian, bertindak logis, tidak mudah menyerah dan percaya diri menggunakan matematika dalam berbagai kehidupan manusia yang beragam sehingga manusia dan perlu saling membutuhkan dan saling menghargai.

Pengantar Modul

Banyak kalimat, pernyataan, peristiwa atau situasi sehari-hari yang dapat dinyatakan dalam simbol atau bahasa yang sederhana, ringkas dan akurat agar lebih mudah dipahami sehingga perlu dikenalkan konsep ekspresi matematika selain menggunakan bentuk tabel, diagram/ilustrasi, atau gambar. Misalnya usia Santi (*disimbolkan dengan x*) lebih tua dari usia Madun (*disimbolkan y*), maka dituliskan secara ringkas dengan $x > y$, sebagai bentuk ekspresi matematika. Arti simbol " $>$ " adalah "*lebih dari*".

Ekspresi atau bentuk matematika yang merupakan gabungan atau kombinasi symbol-simbol matematika bilangan, konstanta, variabel, operasi, fungsi, tanda baca, pengelompokan dan aspek lainnya yang membentuk kalimat matematika. Pada suatu ekspresi matematika, *variabel*



Anak, remaja dan dewasa dalam berbagai usia

merupakan lambang pengganti bilangan yang belum diketahui nilainya, *konstanta* merupakan bilangan yang tidak memuat variabel, *koefisien* adalah bilangan yang memuat variabel, dan *suku* adalah variabel beserta koefisien atau konstanta yang dipisahkan oleh operasi jumlah atau pengurangan. Penggunaan operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian pada ekspresi matematika dapat dilihat seperti contoh berikut.

x ditambah y,	ditulis	$x + y$
x dikurang y,	ditulis	$x - y$
x dikali y,	ditulis	$x \times y$, atau $(x)(y)$, atau $x.y$, atau xy
x dibagi y,	ditulis	$x \div y$, atau x/y
2 dikali 3,	ditulis	2×3 , atau $(2)(3)$

Perhatikan bahwa 2×3 , tidak disingkat dengan 2.3 atau 23, untuk menghindarkan kerancuan dengan lambang bilangan desimal atau bilangan dua puluh tiga.

Perhatikan ekspresi matematika berikut

$$4x^3 + 7a/x - 6y^2 + 9$$

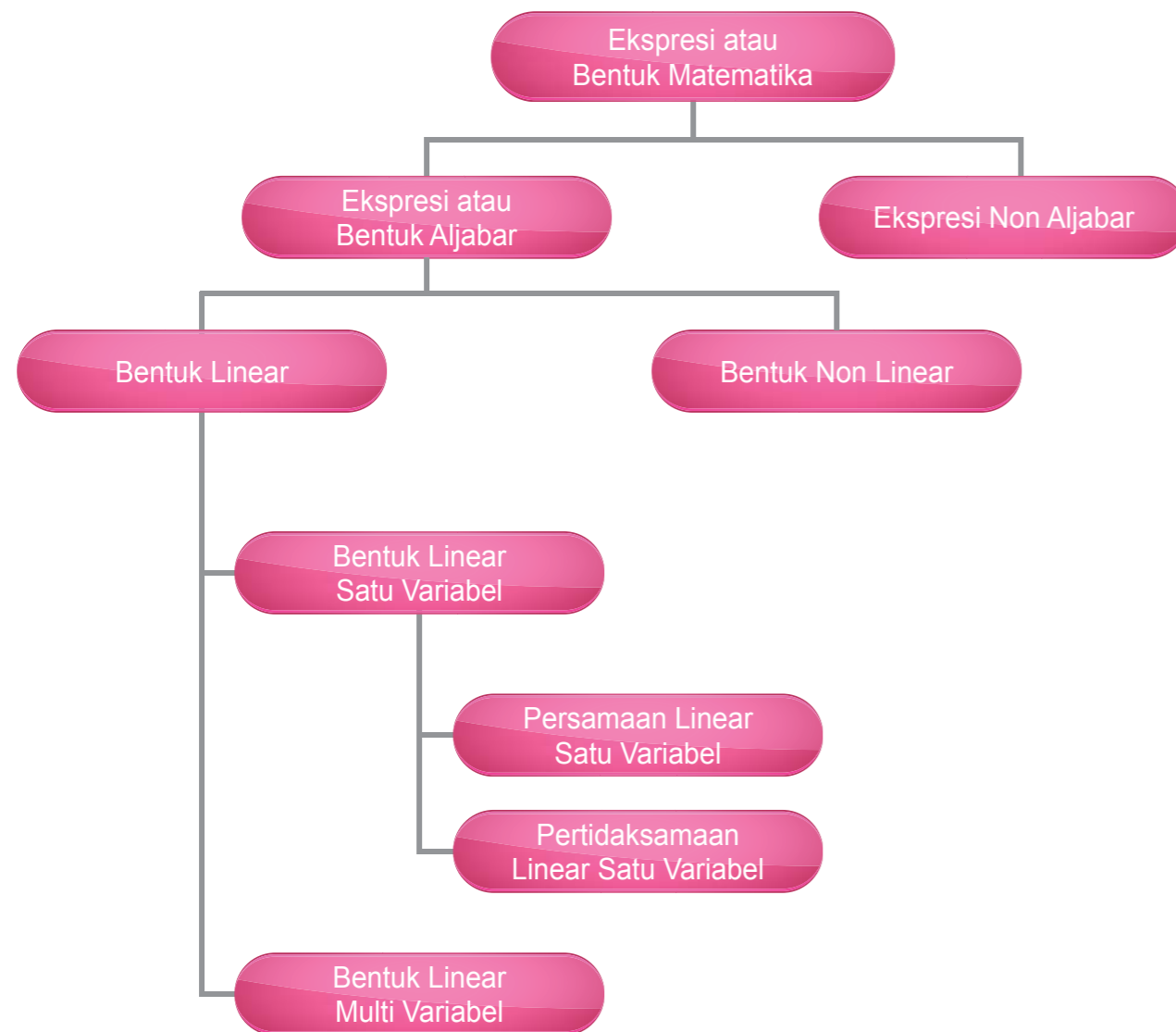
Ekspresi matematika tersebut memiliki:

4 suku,	yaitu	$4x^3$, $7a/x$, $6y^2$, dan 9;
3 variabel,	yaitu	x , a , dan y ;
1 konstanta,	yaitu	9; dan
3 koefisien,	yaitu	4, 7, dan 6

Bentuk tersebut disebut juga dengan *bentuk aljabar* karena hanya melibatkan operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, perpangkatan dan tidak memuat ekspresi dan operasi non aljabar lainnya pada variabel yang terlibat. Contoh dari ekspresi atau bentuk non aljabar adalah

$4x^y$, $7\log x$, $-6/2^x + 9$, dan sebagainya.

Pada modul ini, kita akan membahas konsep dan penerapan dari bentuk aljabar, persamaan linear satu variabel dan pertidaksamaan linear satu variabel dalam berbagai kehidupan sehari-hari yang beragam



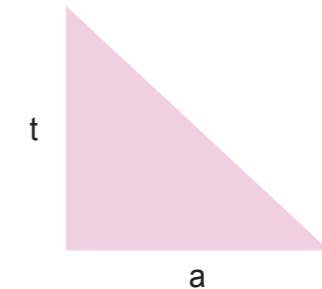
UNIT 1

BENTUK ALJABAR

Aljabar merupakan salah topik terpenting dan fundamental dalam matematika. Kata 'aljabar' diambil dari nama seorang matematikawan bangsa Arab yang bernama Al-Jabir. Dalam aljabar, kita mempelajari tentang operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, perpangkatan, atau penarikan akar yang melibatkan bentuk aljabar, serta menggunakan sifat-sifat operasi tersebut dalam melakukan manipulasi matematika atau menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan aljabar.

Seringkali kita menggunakan huruf atau simbol untuk menyatakan besaran-besaran dalam pengerjaan hitung, misalnya luas segitiga dengan alas a dan tinggi t , diberikan oleh rumus :

$$\begin{aligned} \text{Luas segitiga} &= \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi} \\ L &= \frac{1}{2} \times a \times t \\ L &= \frac{1}{2} at \end{aligned}$$



Pada rumus tersebut, L , a , dan t merupakan besaran yang nilainya tak tertentu (belum diketahui, atau belum diberikan) dan disebut dengan *variabel* atau *peubah*. Apabila nilainya sudah tertentu atau sudah ditetapkan disebut *konstata*. Dengan rumus tersebut, kita bisa menghitung L untuk berbagai nilai a dan t .

1. Jika $a = 2$ dan $t = 3$, maka $L = \frac{1}{2} \times a \times t$
 $L = \frac{1}{2} \times 2 \times 3 = 1 \times 3 = 3$
2. Jika $a = 10$ dan $t = 10$, maka $L = \frac{1}{2} \times a \times t$
 $L = \frac{1}{2} \times 10 \times 10 = 5 \times 10 = 50$

Bilangan atau simbol dalam bentuk aljabar yang dipisah oleh operasi $+$ atau $-$, disebut *suku*. Bilangan yang terdapat dalam suku yang memuat variabel disebut *koefisien*. Suku yang berupa bilangan disebut *konstata*.

Contoh:

No	Bentuk Aljabar	Suku	Konstata	Koefisien
1	$3 + e$	3 dan e	3	-
2	$5 - pq$	5 dan pq	5	-
3	$a^3 + 3x/y - 5/c$	a^3 , $3x/y$, dan $5/c$	-	3 dan 5
4	$y^2 - 3y + \frac{1}{2}x$	y^2 , $3y$, dan $\frac{1}{2}x$	-	3 dan $\frac{1}{2}$

Latihan 1

1. Bagaimana nilai $1/m$ apabila m membesar atau mengecil?
2. Bagaimana nilai $-1/n$ apabila n membesar atau mengecil?
3. Jelaskan mengapa pembagian dengan nol tidak didefinisikan (Petunjuk: misalkanlah dulu bahwa hasilbaginya ada, kemudian tunjukkan akan menimbulkan pertentangan)
4. Hitunglah nilai bentuk aljabar berikut, untuk nilai yang diberikan
 - a. $7a + 3a^2 - 2a^3$, untuk $a = -2$
 - b. $\frac{5d - 1}{2d} - \frac{6 - d}{d}$, untuk $d = 3$
 - c. $\frac{3(2x + 1) - 2(x - 3)}{x + 6}$, untuk $x = -3$
 - d. $\frac{2/y + y/4 - 1/(2y)}{5n + 2}$, untuk $y = 3$ dan $n = 2/3$
5. Tuliskan pernyataan berikut dalam bentuk aljabar
 - a. Luas A dari sebuah trapesium adalah sama dengan setengah dari hasilkali tinggi h dan jumlah alas b_1 dan b_2 .
 - b. Temperatur skala Kelvin K adalah sama dengan temperatur skala Celcius C ditambah dua ratus tujuh puluh tiga
5. Belanja. Bentuk aljabar $2F - 12$, kadang-kadang digunakan untuk menaksir ukuran sepatu seseorang, di mana F panjang kaki dalam cm. Berapakah ukuran sepatu seseorang yang memiliki panjang kaki 27 cm? Ukurlah panjang kaki Anda dan selidiki apakah bentuk tersebut memberikan rumus yang sesuai untuk ukuran sepatumu.
6. Pengobatan. Terdapat berbagai aturan untuk menentukan dosis pengobatan untuk anak-anak apabila dosis untuk orang dewasa telah ditetapkan. Salah satu metodenya adalah menggunakan bentuk aljabar $(\frac{A}{A + 12})d$, di mana A usia anak dan d dosis untuk dewasa. Dosis obat flu untuk orang dewasa adalah 5 mg sehari. Tentukan dosisnya bagi anak usia 11 tahun, untuk sakit yang sama.

7. Dunia usaha. Sebuah perusahaan menghitung ongkos produksi dengan menggunakan bentuk aljabar $an + b$, di mana a adalah biaya pembuatan per satuan produk, n jumlah produk, dan b biaya tetap. Biaya pembuatan sepatu adalah 31 ribu rupiah per satuan, berapakah ongkos produksi keseluruhan untuk membuat 11000 sepatu apabila biaya tetapnya 55 juta rupiah?
8. Sistem komputer. K adalah huruf yang dipakai untuk menyatakan 1024 lokasi alamat memori. Berapa banyak lokasi alamat memori dari sebuah komputer yang memiliki 256K memori?
9. Sebuah perusahaan menghitung keuntungan (P) dengan rumus $P = ax - C$ di mana a harga barang per unit, x jumlah barang terjual dan C ongkos produksi. Tentukan keuntungan dari penjualan 25 barang dengan harga 25.000 rupiah per unit apabila ongkos produksi 500.000 rupiah
10. Luas permukaan bola (L) diberikan oleh rumus $L = 4\pi r^2$ di mana r jari-jari bola
 - a. Tentukan luas permukaan globe berbentuk bola dengan jari-jari 10 cm. (ambil $\pi = 3.14$)
 - b. Apabila untuk mengecat permukaan globe tersebut dibutuhkan 10 gram per cm^2 , berapa gram cat yang harus disediakan?
11. Tinggi peluru (h) yang ditembakkan vertikal ke atas diberikan oleh rumus $h = v_0 t - 5t^2$ di mana v_0 kecepatan awal peluru dan t waktu setelah ditembakkan
 - a. Apabila kecepatan awal peluru 300 m/detik, tentukan tinggi peluru setelah 5 detik ditembakkan
 - b. Tinggi peluru setelah 6 detik ditembakkan adalah 1.92 km, tentukan kecepatan awal peluru
12. Nyatakan yang berikut ke dalam bentuk aljabar dan carilah bilangan yang dimaksudkan
 - a. Selisih kuadrat dua bilangan bulat berturutan adalah 7
 - b. Selisih kuadrat dua bilangan bulat berturutan adalah 5
 - c. Selisih kuadrat dua bilangan ganjil berturutan adalah 24

Faktor dari suatu bentuk aljabar adalah bilangan, variabel, konstanta, suku, atau bentuk aljabar lainnya, yang membagi habis bentuk aljabar tersebut. Perhatikan bahwa setiap bentuk aljabar memiliki minimal 2 faktor yaitu 1 dan dirinya sendiri.

Contoh:

No	Bentuk Aljabar	Faktor
1	$3mn$	3, m, n, 1, dan $3mn$
2	$3a(a^2 + 1)$	3, a, $a^2 + 1$, $3a$, 1, dan $3a(a^2 + 1)$
3	$a^2 + ab$	a, a + b, 1, dan $a^2 + ab$
4	$a^2b + ab$	a, b, ab, a + 1, 1, dan $a^2b + ab$

Latihan 1

- Tentukan semua faktor dari bentuk aljabar berikut
 - $3a + b$
 - $7a + 15a^2 + 51a^3$
 - $3ab + b$
 - $ab - 3a$
 - $\frac{x^2 + x}{x + 1} + 2x$
- Tentukan 3 buah bentuk aljabar yang memiliki faktor-faktor :
 - 3, a, b+a, dan x
 - x^2 , x, x + 1, dan x + 3
 - $\frac{a+1}{b}$, a, b, dan $\frac{1}{b}$
 - x + y, x - y, dan xy
- Perhatikan barisan bentuk aljabar berikut.
 $1, 1 + x, 1 + 2x, 1 + 3x, 1 + 4x, \dots$

- Dengan memperhatikan lima suku pertama dari barisan tersebut, bagaimana cara mendapatkan suku keenam.
 - Tentukan suku ke-13, dari barisan tersebut. Tuliskan rumus untuk suku ke-n
 - Tuliskan lima barisan yang pertama apabila $x = 1,5$.
- Perhatikan barisan bentuk aljabar berikut.
 $1, 1 + x, 1 + 2x + x^2, 1 + 3x + 3x^2 + x^3, \dots$
 - Dengan memperhatikan empat suku pertama dari barisan tersebut, bagaimana cara mendapatkan suku kelima.
 - Tentukan suku ke-9, dari barisan tersebut. Tuliskan rumus untuk suku ke-n
 - Tuliskan lima barisan yang pertama apabila $x = 3$.
 - Tuliskan yang berikut ke dalam bentuk aljabar dan tentukan faktor-faktornya
 - Hasilkali dua bilangan
 - Hasilkali dua bilangan ditambah salah satu dari bilangan tersebut
 - Hasilbagi dua bilangan ditambah salah satu dari bilangan tersebut

Dalam bentuk aljabar, suku-suku yang sejenis adalah suku-suku yang hanya berbeda pada koefisiennya.

Contoh:

No	Bentuk Aljabar	Suku Sejenis	Penjelasan
1	$-3p + 5p + b$	$-3p$ dan $5p$	$5p$ dan b tidak sejenis
2	$-3rb + 7rb + r^2b$	$-3rb$ dan $7rb$	$-3rb$ dan r^2b tidak sejenis karena yang satu mengandung kuadrat
3	$x/y + 5x/y - y/x$	x/y dan $5x/y$	$5x/y$ dan y/x tidak sejenis

Sifat-sifat operasi hitung yang telah kita kenal adalah

- $a + b = b + a$ (sifat komutatif/pertukaran)
- $ab = ba$ (sifat komutatif/pertukaran)
- $(a + b) + c = a + (b + c)$ (sifat asosiatif)
- $(ab)c = a(bc)$ (sifat asosiatif)
- $a(b + c) = ab + ac$ (sifat distributif/penyebaran)

Dalam banyak penggunaan, sifat-sifat operasi hitung akan banyak digunakan dalam manipulasi atau penyederhanaan bentuk aljabar.

Contoh:

- $-3a + 4a + b = (-3 + 4)a + b = 1a + b = a + b$
- $-3ab + 7ab + a^2b = (-3 + 7)ab + a^2b = 4ab + a^2b = ab(4 + a)$
- $x/y + 4x/y - y/x = (1 + 4)x/y - y/x = 5x/y - y/x$
- $n^2 + nb = n(n + b)$
- $p^2b + pb = pb(p + 1)$
- $\frac{a^2b + ab}{a} = \frac{a^2b}{a} + \frac{ab}{a} = ab + b = b(a + b)$, di sini variabel $a \neq 0$ (mengapa?)
- $\frac{p^2q + pq}{p + 1} = \frac{pq(p + 1)}{p + 1} = pq$, di sini variabel $p \neq -1$ (mengapa?)

Latihan 1

- Nyatakan apakah pasangan suku-suku berikut sejenis atau tidak
 - a dan ab
 - a dan $-3a$
 - a dan $\frac{1}{2a}$
 - ab dan ab^2
 - ab^2 dan $-ab^2$
- Sederhanakan bentuk aljabar berikut
 - $3a - 5b + 7a + 7b - 1$
 - $5pb + 13p^2b - pb + 1$
 - $(3x + 1)xy + x(3x - 1) + 7$
 - $p(a + 1) - q(a + 1)$
 - $\frac{pb^2 + pb}{b + 1}$
 - $\frac{n^2 + nb}{n + b}$
 - $\frac{x^2 - 2xy + y^2}{2(x + y)}$
- Sebuah suku apabila dibagi dengan ab , hasilnya sejenis dengan suku $8a^2b^3$. Apabila dibagi dengan a , hasilnya $3b^2$. Tentukan suku tersebut.
- Permainan. Pikirkan sebuah bilangan yang tidak nol. Kuadratkanlah. Tambahkan dengan bilangan yang kau pikirkan. Kalikanlah dengan lima. Bagilah dengan bilangan yang kau pikirkan. Kurangi dengan lima. Bagilah dengan bilangan yang kau pikirkan.
 - Bisakah Anda jelaskan mengapa hasilnya 5. Tuliskan bentuk aljabar yang dilakukan untuk mendapatkan hasil tersebut.
 - Kenapa bilangan yang dipikirkan tidak boleh nol. Buatlah permainan lainnya dengan temanmu.
- Hasil kali dua bilangan ditambah selisihnya adalah 13. Apabila salah satu bilangan adalah 4, tentukan bilangan lainnya

Salah satu penggunaan sifat-sifat operasi hitung (terutama sifat distributif) adalah dalam pengerjaan hitung atau penguraian bentuk aljabar.

Contoh:

1. $p(r + s - t) = pr + ps - pt$
2. $(x - y)(p + q) = (x - y)p + (x - y)q$
 $= xp - yp + xq - yq$
3. $(x^2 - 2x)(x + 1) = (x^2 - 2x)x + (x^2 - 2x)1$
 $= x^3 - 2x^2 + x^2 - 2x$
 $= x^3 - x^2 - 2x$

Beberapa perkalian bentuk aljabar yang sering digunakan dalam masalah atau soal perhitungan adalah;

1. $a(b + c) = ab + ac$
2. $(a + b)(a - b) = (a + b)a - (a + b)b$
 $= a^2 + ba - (ab + b^2)$
 $= a^2 + ba - ab - b^2$
 $= a^2 - b^2$
3. $(a + b)^2 = (a + b)(a + b) = (a + b)a + (a + b)b$
 $= a^2 + ba + ab + b^2$
 $= a^2 + 2ab + b^2$

Sifat-sifat tersebut sering digunakan untuk mempermudah perhitungan secara mental (perhitungan di luar kepala), dalam beberapa pengerjaan hitung.

Contoh:

1. $15 \times 61 = 15(60 + 1) = 15 \times 60 + 15 \times 1$
 $= 900 + 15 = 915$
2. $10^2 - 7^2 = (10 + 7)(10 - 7) = (17)(3) = 51$
3. $105^2 = (100 + 5)^2 = 100^2 + 2 \cdot 100 \cdot 5 + 5^2$
 $= 10000 + 1000 + 25$
 $= 11025$

Latihan 1

1. Uraikan atau jabarkan bentuk aljabar berikut
 - a. $(x^2 + 1)a - b(2x + 3y)$
 - b. $ax^2 + b(x + c) - a(x + 1)^2$
 - c. $(x + 1)^3$
 - d. $(a + b)^4$
 - e. $(a + b)^5$
2. Bagaimana Anda menghitung pengerjaan berikut, secara cepat?
 - a. $559 + 361$
 - b. $566 - 1132 + 3100$
 - c. 12×15
 - d. 31×118
 - e. 99×1231
 - f. $7^2 + 9^2$
 - g. $13^2 - 9^2$
 - h. 119^2
 - i. $12^4 - 11^4$
 - j. 11^4
3. Uraikan dan sederhanakan bentuk aljabar berikut
 - a. $a/b - b/a$
 - b. $\frac{a+1}{a} + \frac{b}{a-1}$
 - c. $\frac{1/y + 3 - y}{x + 1/y}$
4. Terdapat 3 bilangan. Bilangan kedua 12 lebih besar dari yang pertama. Bilangan ketiga dua kali bilangan kedua. Apabila bilangan pertama adalah p, tuliskan bentuk aljabar untuk jumlah ketiga bilangan tersebut
5. Terdapat 3 bilangan. Bilangan kedua 13 lebih besar dari yang pertama. Bilangan ketiga dua kali bilangan kedua. Apabila bilangan pertama adalah p, tuliskan bentuk aljabar untuk jumlah ketiga bilangan tersebut
6. Al-howarizimi menaksir akar sebuah bilangan x, dengan rumus $\sqrt{x} = p + \frac{x - p^2}{2p + 1}$, di mana p adalah akar kuadrat sempurna dari bilangan yang dekat x. Dengan menggunakan rumus tersebut, taksirlah akar dari bilangan berikut.
 - a. $\sqrt{13}$
 - b. $\sqrt{17}$
 - c. $\sqrt{43}$

7. Tuliskan bentuk aljabar dari yang berikut.
 - a. Jumlah tiga bilangan genap berturutan
 - b. Jumlah tiga bilangan berkelipatan 5 yang berturutan
 - c. Jumlah tiga bilangan berkelipatan 3 yang berturutan
8. Jumlah empat bilangan ganjil yang berturutan adalah 32. Tentukan bilangan-bilangan tersebut
9. Jumlah empat bilangan ganjil yang berturutan adalah 32. Tentukan bilangan-bilangan tersebut
10. Perhatikan bentuk aljabar berikut

$$x^4 + x^3 + x^2 + x$$
 - a. Hitunglah nilainya untuk $x = 7$, dengan menggunakan kalkulator ilmiah
 - b. Arman menulis bentuk aljabar tersebut sebagai $x(x(x(x + 1) + 1) + 1) + 1$. Benarkah cara penulisan Arman? Jelaskan. Hitunglah nilainya untuk $x = 7$

UNIT 5

MENGGUNAKAN ALJABAR DALAM KEHIDUPAN

Dalam kehidupan sehari-hari, aljabar banyak digunakan pada setiap hal seperti perdagangan atau jual beli, industri, maupun dalam teknologi. Berikut adalah berbagai soal atau masalah yang diselesaikan melalui aljabar.

a. Nilai Keseluruhan dan Nilai Per Satuan

Fitri membeli 15 buku tulis. Ia membayar dengan uang Rp 10.000 dan mendapat kembalian Rp 250. Berapakah harga keseluruhan dan harga buku per satuannya?

Penyelesaian:

Fitri membayar Rp 10.000 dan mendapat kembalian Rp 250.

Jadi, harga keseluruhan buku adalah $\text{Rp } 10.000 - \text{Rp } 250 = \text{Rp } 9.750$

$$\begin{aligned} \text{Harga buku per satuan} &= \frac{\text{harga keseluruhan}}{\text{banyak buku}} \\ &= \frac{\text{Rp } 9.750}{15} = \text{Rp } 650 \end{aligned}$$

b. Perdagangan atau Jual Beli

Dalam kegiatan usaha seperti jual beli, pedagang biasanya mendapat keuntungan. Walaupun kadang-kadang menderita kerugian. Apabila Arman membeli mangga dengan harga beli Rp 2.700 dan menjual kembali dengan harga jual Rp 3.150, maka Arman akan mendapat laba sebesar $\text{Rp } 3.150 - \text{Rp } 2.700 = \text{Rp } 450$.

Namun, apabila mangga mengalami pembusukan sehingga terpaksa dijual di bawah harga belinya misalnya dijual dengan harga Rp 2.500, maka Arman akan menderita kerugian sebesar $\text{Rp } 2.700 - \text{Rp } 2.500 = \text{Rp } 200$. Harga beli sebuah barang dalam perdagangan disebut pula dengan modal. Dalam contoh kita, modal Arman sebesar Rp 2.700.

Mungkin Anda juga sudah mengenal istilah rabat (diskon atau potongan harga). Untuk menarik konsumen atau pembeli, pedagang biasanya memberi rabat kepada setiap pembelinya. Misalnya harga sebuah baju Rp 35.000 per buah dengan rabat 17%, artinya setiap pembelian baju tersebut akan mendapat potongan harga sebesar $17\% \times \text{Rp } 35.000 = \text{Rp } 5.950$. Jadi, pembeli cukup membayar $\text{Rp } 35000,00 - \text{Rp } 5950,00 = \text{Rp } 29050,00$.

Tidak semua barang diperjualbelikan dengan harga per satuan. Barang-barang tertentu harganya didasarkan pada berat atau isinya. Misalnya harga mangga biasa dijual per kilogram (kg), bensin dalam liter (lt), minyak goreng dalam liter (lt), beras dalam kg (atau liter pada

beberapa daerah tertentu), dan sebagainya.

Agar mudah dipindah-pindahkan, barang-barang perlu dikemas secara rapi dan kuat. Sehingga kita mengenal istilah berat atau isi kotor (bruto), yaitu berat atau isi beserta kemasannya, dan istilah berat atau isi bersih (netto). Selisih bruto dan neto, disebut Tara. Jadi,

$$\text{Tara} = \text{Bruto} - \text{Neto}$$

Contoh:

1. Dewi ingin membeli baju. Di toko terdapat 2 pilihan. Baju merek A harganya Rp 31.000 dan mendapat diskon 14%. Baju merek B harganya Rp 33.000 rupiah dan mendapat diskon 25%. Baju merek apa yang harus dipilih Dewi, agar membayar lebih murah?

Penyelesaian:

$$\text{Besarnya diskon baju merek A} = 14\% \times \text{Rp } 31.000 = \text{Rp } 4.340$$

$$\text{Besarnya diskon baju merek B} = 25\% \times \text{Rp } 33.000 = \text{Rp } 8.250$$

Harga baju setelah didiskon:

$$\text{Baju merek A} = \text{Rp } 31.000 - \text{Rp } 4.340 = \text{Rp } 26.660$$

$$\text{Baju merek B} = \text{Rp } 33.000 - \text{Rp } 8.250 = \text{Rp } 24.750$$

Jadi, Dewi seharusnya memilih baju merek B

2. Berat bersih sebuah sabun mandi adalah 110 gr. Satu kotak karton memuat 144 sabun, dan setelah ditimbang berat keseluruhan 16,8 kg. Tentukan berat kemasan (tara) sabun per unitnya apabila berat karton 220 gr.

Penyelesaian:

$$\text{Berat bersih sabun dalam 1 karton} = 144 \times 110 \text{ gr} = 15.840 \text{ gr}$$

$$\text{Berat kotor sabun dalam 1 karton} = 16,8 \text{ kg} - 220 \text{ gr}$$

$$= 16.800 \text{ gr} - 220 \text{ gr}$$

$$= 16.580 \text{ gr}$$

$$\text{Besarnya tara sabun dalam 1 karton} = \text{berat kotor} - \text{berat bersih}$$

$$= 16.580 \text{ gr} - 15.840 \text{ gr}$$

$$= 740 \text{ gr}$$

$$\text{Jadi, berat kemasan sabun per unitnya} = 740 \text{ gr} / 144 = 5.14 \text{ gr}$$

3. Dalam perdagangan juga terdapat pajak atas barang yang diperjualbelikan. Terdapat berbagai jenis pajak, di antaranya pajak pertambahan nilai (ppn), untuk produk elektronik, makanan,

dan sebagainya. Ada pula pajak yang berupa cukai untuk tembakau, pajak barang mewah, dan sebagainya. Beban pajak biasanya dibebankan ke konsumen atau pembeli.

Contoh:

Dyah membeli minuman seharga Rp 3.400 per kaleng. Apabila minuman tersebut dikenai pajak pertambahan nilai (ppn) 10%, berapakah uang yang harus dibayarkan Dyah?

Penyelesaian:

$$\text{Besarnya ppn} = 10\% \times \text{harga barang} = 10\% \times \text{Rp } 3400 = \text{Rp } 340$$

$$\text{Jadi, harga yang harus dibayarkan Dyah} = \text{harga barang} + \text{besarnya ppn}$$

$$= \text{Rp } 3400 + \text{Rp } 340$$

$$= \text{Rp } 3740$$

Latihan 1

Aplikasi Bentuk Aljabar

1. Fisika. Tinggi sebuah peluru setelah ditembakkan vertikal ke atas diberikan oleh rumus $h = -16t^2 + vt$, di mana t waktu dalam detik dan v adalah kecepatan awal peluru dalam m/det². Apabila kecepatan awal peluru 310 m/det², tentukan ketinggian peluru setelah 3 detik ditembakkan.
2. Teknologi otomotif. Rumus $p = sn/6$ dipakai untuk menghitung kecepatan piston sebuah mesin mobil, di mana s panjang piston dalam cm, n jumlah putaran mesin per menit (atau disingkat rpm). Tentukan kecepatan piston dari sebuah mesin mobil yang memiliki panjang piston 35 cm, pada saat putaran mesin mencapai 6.100 rpm.
3. Heti ingin membeli sabun cuci. Heti tertarik untuk membeli sabun merek A karena mendapat diskon sebesar Rp 750 sehingga dia cukup membayar Rp 3.250 setelah didiskon. Nyatakan diskon sabun merek A dalam persen.
4. Sebuah perusahaan yang memproduksi sabun mandi menetapkan bahwa berat kemasan sabun tidak boleh melebihi 0,8% dari berat bersihnya.
 - a. Tentukan berat kotor maksimum dari sebuah sabun dengan berat bersih 115 gram.
 - b. Apabila berat kemasan yang dirancang bagian pengemasan adalah 3 gram, tentukan berat bersih minimal sabun per unitnya.

5. Dinas pajak menetapkan tarif pajak bumi dan bangunan (PBB) per tahunnya sebesar 0,36 % dari nilai jual tanah atau bangunannya.
 - a. Tentukan besar pajak yang harus dibayarkan dari sebuah tanah yang memiliki nilai jual Rp 14.100.000
 - b. Fitri membayar PBB atas tanah dan rumahnya sebesar Rp 135.500 setiap tahunnya. Tentukan nilai jual tanah Fitri berikut bangunannya.

UNIT 6

PERSAMAAN LINEAR SATU VARIABEL

Persamaan merupakan bagian dari aljabar yang banyak penggunaannya dalam bidang perdagangan, kedokteran, teknologi otomotif, teknologi komunikasi dan sebagainya. Misalnya, toko baju menawarkan harga paket dua kaos dan satu celana adalah Rp 170.000,- serta satu kaos dan dua celana adalah Rp 250.000,-, seperti pada iklan berikut.

Contoh lainnya, sebuah pesawat terbang menggunakan perbedaan tekanan udara di bawah pesawat dengan di atas pesawat agar dapat terbang serta menggunakan persamaan Bernoulli.



Banyak kalimat, pernyataan, peristiwa atau situasi sehari-hari (dalam bentuk verbal) yang dapat ditulis secara ringkas ke dalam bentuk aljabar misalnya:

No	Pernyataan	Bentuk Aljabar
1	8 lebihnya dari sebuah bilangan	$8 + x$
2	Sebuah bilangan berkurang 3	$X - 3$
3	Selisih antara 4 dengan enam kali sebuah bilangan	$4 - 6x$
4	Dua kali sebuah bilangan berkurang 4	$2x - 4$
5	9 lebihnya dari lima kali sebuah bilangan	$9 + 5x$
6	Kuadrat sebuah bilangan bertambah 4 sama dengan 9	$X^2 + 4 = 9$
7	6 dikurang dengan sebuah bilangan	$6 - x$
8	Temperatur pada skala Kelvin K adalah sama dengan skala Celcius C ditambah 273	$K = C + 273$
9	Jumlah 3 bilangan genap berturut-turut adalah 90	$x + x + 2 + x + 4 = 90$
10	158 dikurangi lima kali sebuah bilangan sama dengan bilangan tersebut ditambah 21	$158 - 5x = x + 21$
11	Jumlah usia dua anak adalah 21	$X + y = 21$
12	Hasil kali dua bilangan adalah 24	$xy = 24$

Bentuk aljabar yang memuat tanda atau simbol '=' disebut dengan *persamaan*, seperti contoh pada nomor 6, 8, 9, 11 dan 12 di atas. Apabila suku-suku dalam persamaan memuat satu variabel berpangkat 1, maka persamaan disebut dengan *persamaan linear*, misalnya persamaan pada nomor 8, 9 dan 11. Sebuah persamaan linear dapat terdiri 1 variabel, 2 variabel, dan sebagainya.

Contoh:

No	Persamaan	Jenis Persamaan dan Jumlah Variabel	Penjelasan
1	$3b + 7 = 15$	Persamaan linear satu variabel	Suku $3b$ memuat satu variabel berpangkat 1
2	$3P - K = 22$	Persamaan linear dua variabel	Suku $3P$ dan K memuat satu variabel berpangkat 1
3	$3Xy + y = 4$	Persamaan nonlinear dua variabel	Suku $3Xy$ memuat dua variabel
4	$3a^2 - 8 = z$	Persamaan nonlinear dua variabel	Suku $3a^2$ memuat satu variabel berpangkat 2
5	$\frac{4}{x} - c = 7$	Persamaan nonlinear dua variabel	Suku $\frac{4}{x}$ memuat satu variabel berpangkat bukan 1
6	$5 - 2\sqrt{y} = 8$	Persamaan nonlinear satu variabel	Suku $2\sqrt{y}$ memuat satu variabel bertanda akar

Pada bagian ini, kita akan membahas persamaan linear satu variabel (PLSV). Kita dapat membentuk persamaan-persamaan yang setara atau ekuivalen (dilambangkan dengan " \Leftrightarrow ") dengan cara kedua ruas persamaan ditambah, dikurangi, dikalikan, atau dibagi dengan bilangan yang sama.

Contoh:

$$1. \quad 3a + 9 = 15 \quad \Leftrightarrow \quad 3a + 9 - 9 = 15 - 9 \quad (\text{kedua ruas dikurang 9})$$

$$\Leftrightarrow 3a = 6$$

Jadi, $3a + 9 = 15$ setara dengan $3a = 6$

$$2. \quad 3a = 6 \quad \Leftrightarrow \quad 3a(1/3) = 6(1/3) \quad (\text{kedua ruas dikali } 1/3 \text{ atau dibagi } 3)$$

$$\Leftrightarrow a = 2$$

Jadi, $3a = 6$ setara dengan $a = 2$

Pada contoh di atas, $a = 2$ disebut akar atau penyelesaian dari persamaan $3a + 9 = 15$ karena apabila nilai tersebut dimasukkan ke dalam persamaan akan menghasilkan pernyataan yang benar, yaitu:

$$3a + 9 = 15$$

$$3(2) + 9 = 15$$

$$6 + 9 = 15$$

Latihan 1

- Nyatakan yang berikut merupakan peristiwa yang berkaitan dengan persamaan atau bukan persamaan dan berikan alasannya
 - Usia Karim lebih tua dari usia Robet
 - Kecepatan kendaraan sebanding dengan tenaga dorong piston pada mesin
 - Jumlah usia bapak dan anak adalah 21 tahun lebih muda dari usia kakeknya
 - Jarak dua desa tidak lebih dari 61 km
 - Gaya tarik antar dua benda adalah berbanding terbalik dengan kuadrat jaraknya
 - Selisih berat badan Karim dan Robet adalah sama dengan dua kali berat badan Tini
 - Kecepatan kendaraan A adalah dua kali kecepatan kendaraan B
 - Jumlah kuadrat dari dua bilangan

Nyatakan situasi di atas dalam bentuk aljabar.
Situasi mana yang merupakan persamaan linear.

2. Nyatakan mana yang merupakan persamaan nonlinear, persamaan linear, dan persamaan linear satu variabel

- a. $2x + 3y = c$
- b. $4x^3 - y = 5$
- c. $5 - 3\sqrt{3x} = 17$
- d. $3 \frac{a}{b} + 5 = 4b$
- e. $Ax + 5 = b$
- f. $(2 + x)^3 = 5x$
- g. $\frac{5}{3x + 1} = x$
- h. $\frac{x}{5 + \sqrt{5}} + 7 = 4x$

3. Manakah di antara pernyataan berikut yang setara dengan $3x + 5 = 9$? Berikan alasan.

- a. $5 = 9 - 3x$
- b. $x + 5 = 6$
- c. $3b + 5 = 9$
- d. $3x = 4$
- e. $x = 4/3$
- f. $12x + 20 = 36$
- g. $3x + 1 = 9/5$
- h. $2x + 5 = 9 - x$
- i. $3x + 3 = 7$
- j. $3x + 10 = 14$

4. Tentukan bentuk setara dari $7 - 3a = 4 + 4a$ apabila kedua ruas:

- a. ditambah 3a
- b. ditambah -4a
- c. dikurang 7
- d. dikali 0.75
- e. dibagi 4
- f. ditambah x

5. Tentukan penyelesaian dari persamaan berikut.

- a. $3a - 5 = 4$
- b. $x - 5 = 4x$
- c. $\frac{y}{4} - y = 6$

d. $(1 + \sqrt{2})b - 5 = 7$

e. $3x + 1 = 3x$

f. $6b - 1 = 5b$

6. Usia bapak adalah tiga kali usia Arman. Apabila Ayah berusia 45 tahun, berapakah usia Arman?

7. Enam kali sebuah sebuah bilangan ditambah 5 hasilnya 17. Berapakah bilangan tersebut?

8. Sebuah bilangan berkurang 21 sama dengan empat kali bilangan tersebut. Berapakah bilangan tersebut?

9. Harga dua barang berselisih Rp 510. Apabila barang pertama seharga Rp 710, berapakah harga barang kedua? Jelaskan jawabmu.

10. Apakah kedua pernyataan berikut adalah setara? Berikan alasannya.

a. $4b + 5 = 3b$ dan $3b + 5 = 2b$

b. $\frac{5}{x-1} + 3 = 1$ dan $5 + 3(x-1) = x-1$

11. Sebuah persamaan non linear dapat diselesaikan dengan menggunakan prinsip penyelesaian persamaan linear, seperti contoh berikut.

$$\frac{5}{2x} + 3 = \frac{2}{x} \quad (\text{misalkan } p = \frac{1}{x})$$

$$\frac{5}{2} \left(\frac{1}{x}\right) + 3 = 2\left(\frac{1}{x}\right)$$

$$\frac{5}{2}p + 3 = 2p \quad \Leftrightarrow \quad \frac{1}{2}p + 3 = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \frac{1}{2}p = -3$$

$$\Leftrightarrow \quad p = -2$$

Karena $p = \frac{1}{x}$, maka $x = \frac{1}{p} = \frac{1}{-2} = -0,5$

Selesaikan persamaan berikut.

a. $\frac{2}{x-1} + 4 = 2$

b. $\frac{2}{3p} - 5 = \frac{1}{p}$

PERTIDAKSAMAAN LINEAR SATU VARIABEL

Pada kehidupan sehari-hari, kita sering menggunakan konsep pertidaksamaan misal tinggi minimal untuk memasuki akademi militer adalah 165 cm, kesalahan maksimal ukuran mur dan baut adalah 0.1%, dan sebagainya. Selain persamaan, banyak kalimat, pernyataan, peristiwa atau situasi sehari-hari (dalam bentuk verbal) yang dapat ditulis secara ringkas ke dalam bentuk aljabar yang berupa pertidaksamaan, misalnya

No	Pernyataan	Bentuk Aljabar
1	Sebuah bilangan tidak lebih dari 8	$8 \geq x$
2	Sebuah bilangan sekurang-kurang bernilai 3	$x \geq 3$
3	Nilai enam kali sebuah bilangan tidak lebih dari 4	$4 \geq 6x$
4	9 lebihnya dari lima kali sebuah bilangan adalah kurang dari bilangan lainnya	$9 + 5x < y$
5	Kuadrat sebuah bilangan bertambah 4 hasilnya tidak lebih dari 9	$x^2 + 4 \leq 9$
6	Temperatur sebuah benda tidak lebih dari 21 derajat Celcius	$T \leq 21$
7	Jumlah 3 bilangan genap berturutan kurang dari 91	$x + x + 2 + x + 4 < 91$
8	158 dikurangi lima kali sebuah bilangan hasilnya kurang dari bilangan tersebut ditambah 21	$158 - 5x < x + 21$
9	Jumlah usia dua anak tak kurang dari 21 tahun	$x + y \geq 21$
10	Hasil kali dua bilangan lebih dari 24	$xy > 24$

Bentuk aljabar yang memuat tanda atau simbol $<$, \leq , \geq , atau $>$ disebut dengan *pertidaksamaan*, seperti contoh di atas. Simbol pertidaksamaan dibaca sebagai berikut

- '<' dibaca kurang dari,
- ' \leq ' dibaca kurang dari atau sama dengan,
- ' \geq ' dibaca lebih dari atau sama dengan,
- '>' dibaca lebih dari.

Apabila suku-suku dalam pertidaksamaan memuat satu variabel berpangkat 1, maka pertidaksamaan disebut dengan *pertidaksamaan linear*, misalnya pertidaksamaan pada nomor 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 dan 9. Sebuah pertidaksamaan linear dapat terdiri 1 variabel, 2 variabel, dan sebagainya.

Contoh:

No	Pertidaksamaan	Jenis Pertidaksamaan dan Jumlah Variabel	Penjelasan
1	$3x + 7 > 15$	Pertidaksamaan linear satu variabel	Suku $3x$ memuat satu variabel berpangkat 1
2	$3B - R < 22$	Pertidaksamaan linear dua variabel	Suku $3B$ dan R memuat satu variabel berpangkat 1
3	$3Xy + y \leq 4$	Pertidaksamaan nonlinear dua variabel	Suku $3Xy$ memuat dua variabel
4	$3a^2 - 8 \leq y$	Pertidaksamaan nonlinear dua variabel	Suku $3a^2$ memuat satu variabel berpangkat 2
5	$\frac{4}{x} - c \geq 7$	Pertidaksamaan nonlinear dua variabel	Suku $\frac{4}{x}$ memuat satu variabel berpangkat bukan 1
6	$5 - 2\sqrt{y} \leq 8$	Pertidaksamaan nonlinear satu variabel	Suku $2\sqrt{y}$ memuat satu variabel bertanda akar

Pada bagian ini, kita akan membahas pertidaksamaan linear satu variabel (PTLSV). Kita dapat membentuk pertidaksamaan-pertidaksamaan yang setara atau ekuivalen (dilambangkan dengan " \Leftrightarrow ") dengan cara berikut.

1. Kedua ruas persamaan ditambah atau dikurangi bilangan yang sama.
2. Kedua ruas persamaan dikali atau dibagi dengan bilangan positif yang sama
3. Kedua ruas persamaan dikali atau dibagi dengan bilangan negatif yang sama, tetapi tanda pertidaksamaan dibalik

Contoh:

Selesaikan pertidaksamaan berikut.

$$\begin{aligned}
 1. \quad -3a + 11 < 5 & \Leftrightarrow -3a + 11 - 11 < 5 - 11 && \text{(kedua ruas dikurang 5)} \\
 & \Leftrightarrow -3a < -6 \\
 & \Leftrightarrow -3a/(-3) > 2 && \text{(kedua ruas dibagi -3)} \\
 & \Leftrightarrow a > 2
 \end{aligned}$$

Pada contoh ini, $a > 2$ merupakan penyelesaian pertidaksamaan dari $-3a + 11 < 5$ karena semua nilai a yang lebih dari 2 jika dimasukkan dalam pertidaksamaan akan membuat pertidaksamaan menjadi benar. Misal, ambil $a = 3$, maka:

$$\begin{aligned}
 -3(3) + 11 < 5 \\
 2 < 5 \text{ (benar)}
 \end{aligned}$$

Penyelesaian tersebut dapat pula ditulis dalam bentuk himpunan penyelesaian (HP), yaitu

$$\text{HP} = \{a \mid a > 2\}$$

$$\begin{aligned}
2. \quad -3x + 5 &\geq -2 + 4x &\Leftrightarrow & (-3x + 5)(-1) \leq (-2 + 4x)(-1) && \text{(kedua ruas dikali -1)} \\
&&\Leftrightarrow & 3x - 5 \leq 2 - 4x \\
&&\Leftrightarrow & 3x - 5 + 4x \leq 2 - 4x + 4x && \text{(kedua ruas ditambah 4x)} \\
&&\Leftrightarrow & 7x - 5 \leq 2 \\
&&\Leftrightarrow & 7x - 5 + 5 \leq 2 + 5 && \text{(kedua ruas ditambah 5)} \\
&&\Leftrightarrow & 7x \leq 7 \\
&&\Leftrightarrow & 7x/7 \leq 1 && \text{(kedua ruas dibagi 7)} \\
&&\Leftrightarrow & x \leq 1
\end{aligned}$$

Pada contoh ini, $x \leq 1$ merupakan penyelesaian pertidaksamaan dari $-3x + 5 \geq -2 + 4x$ karena semua nilai x yang kurang dari atau sama dengan 1 jika dimasukkan dalam pertidaksamaan akan membuat pertidaksamaan menjadi benar. Misal,

$$\begin{aligned}
&\text{ambil } x = 0, \text{ maka} \\
&-3(0) + 5 \geq -2 + 4(0) \\
&0 + 5 \geq -2 + 0 \\
&5 \geq -2 \text{ (benar)}
\end{aligned}$$

Penyelesaian tersebut dapat pula ditulis dalam bentuk himpunan penyelesaian (HP), yaitu

$$\text{HP} = \{x \mid x > 1\}.$$

Apabila dicermati dari contoh di atas, cara cepat dalam menyederhanakan persamaan atau pertidaksamaan adalah 'apabila sebuah suku dipindah dari ruas kanan ke kiri atau dari kiri ke kanan, maka tanda dari suku tersebut berubah'.

Latihan 1

- Nyatakan yang berikut merupakan peristiwa yang berkaitan dengan pertidaksamaan atau bukan pertidaksamaan dan berikan alasannya
 - Usia Iksan lebih tua dari usia Alfred
 - Usia Irma lima tahun lebih muda dari usia Dalton
 - Kecepatan kendaraan sebanding dengan tenaga dorong piston pada mesin
 - Jumlah usia bapak dan anak adalah tidak lebih dari usia kakeknya
 - Jarak dua desa tidak lebih dari 70 km
 - Gaya tarik antar dua benda adalah sebanding dengan masa masing-masing benda
 - Selisih berat badan Karim dan Robet adalah tidak kurang dari dua kali berat badan Tini
 - Kecepatan kendaraan A adalah tidak secepat kecepatan kendaraan B
 - Jumlah kuadrat dari dua bilangan

Nyatakan situasi di atas dalam bentuk aljabar.

Situasi mana yang merupakan pertidaksamaan linear.

- Nyatakan mana yang merupakan pertidaksamaan nonlinear, pertidaksamaan linear, dan pertidaksamaan linear satu variabel
 - $2a - 3b > c$
 - $4x^3 - c < 9$
 - $5 + 3\sqrt{3}x \geq 17$
 - $-3\frac{a}{b} + 7 \leq 4a$
 - $Ax - 5 > b$
 - $(2 - x)^3 < 5x$
 - $\frac{2}{3x - 1} < -x$
 - $\frac{x}{5 + \sqrt{5}} + 7 > 4x$
- Manakah di antara pernyataan berikut yang setara dengan $3x - 5 < 9$? Berikan alasan.
 - $-5 < 9 - 3x$
 - $x + 5 < 7$
 - $3b - 5 < 9$
 - $3x < 4$
 - $x < 4/3$
 - $12x - 20 < 37$
 - $3x - 1 < 9/5$
 - $2x - 5 < 9 - x$
 - $3x + 3 < 7$
 - $3x + 10 < 14$
 - $3x - 5 > -9$
 - $5 - 3x > -9$
- Tentukan bentuk setara dari $7 - 3a \geq 4 + 4a$ apabila kedua ruas:
 - ditambah 3a
 - ditambah -4a
 - dikurang -7
 - dikali 0.75
 - dibagi -4
 - ditambah x
- Tentukan penyelesaian dari pertidaksamaan berikut.
 - $3a - 5 < 4$
 - $x - 5 \geq 4x$

c. $\frac{y}{4} - y \leq 6$

d. $(1 + \sqrt{2})b - 5 > 7$

e. $3x + 1 < 3x$

f. $7b - 1 > 5b$

6. Usia bapak tidak lebih dari tiga kali usia Arman. Apabila Ayah berusia 45 tahun, berapakah usia Arman? Ada berapa jawab yang Anda dapat? Berikan alasan.
7. Enam kali sebuah sebuah bilangan ditambah 5 hasilnya tidak kurang dari 17.
 - a. Mungkinkah bilangan tersebut 4? Berikan alasan.
 - b. Berapakah nilai terkecil dari bilangan tersebut?
 - c. Berapakah nilai terbesar dari bilangan tersebut? Berikan alasan.
8. Sebuah bilangan berkurang 20 hasilnya tidak lebih dari empat kali bilangan tersebut.
 - a. Mungkinkah bilangan -7 ? Berikan alasan.
 - b. Berapakah nilai terkecil dari bilangan tersebut?
 - c. Berapakah nilai terbesar dari bilangan tersebut? Berikan alasan.
9. Selisih harga dua barang A dan B sedikitnya Rp 500,00. Harga barang B adalah Rp 700,00
 - a. Berapakah harga barang A? ada berapa jawab yang Anda dapat? Jelaskan jawabmu.
 - b. Berapa harga terendah barang A?
10. Apakah kedua pernyataan berikut adalah setara? Berikan alasannya.
 - a. $4b + 5 > 3b$ dan $3b + 5 > 2b$
 - b. $\frac{5}{x-1} + 3 < 1$ dan $5 + 3(x-1) < x-1$
 - c. $\frac{4}{x-1} + 5 \geq -4$ dan $4 + 5(x+1) \geq -4(x+1)$

Rangkuman

1. Ekspresi atau bentuk matematika yang merupakan gabungan atau kombinasi symbol-simbol matematika bilangan, konstanta, variabel, operasi, fungsi, tanda baca, pengelompokan dan aspek lainnya yang membentuk kalimat matematika.
2. Pada suatu ekspresi matematika, *variabel* merupakan lambang pengganti bilangan yang belum diketahui nilainya, *konstanta* merupakan bilangan yang tidak memuat variabel, *koefisien* adalah bilangan yang memuat variabel, dan *suku* adalah variabel beserta koefisien atau konstanta yang dipisahkan oleh operasi jumlah atau pengurangan.
3. Bentuk aljabar atau *ekspresi aljabar* merupakan ekspresi matematika yang memuat operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, perpangkatan dan *tidak memuat ekspresi dan operasi non aljabar lainnya* pada variabel yang terlibat. Contoh dari ekspresi atau bentuk non aljabar adalah $4x^y$, $7\log x$, $-6/2^x + 9$, dan sebagainya.
4. Faktor dari suatu bentuk aljabar adalah bilangan, variabel, konstanta, suku, atau bentuk aljabar lainnya, yang membagi habis bentuk aljabar tersebut. Setiap bentuk aljabar memiliki minimal 2 faktor yaitu 1 dan dirinya sendiri.
5. Suku-suku sejenis dalam bentuk aljabar adalah suku-suku yang hanya berbeda pada koefisiennya.
6. Sifat-sifat operasi hitung yang digunakan dalam operasi matematika adalah sifat komutatif, sifat asosiatif dan sifat distributif dan banyak digunakan dalam manipulasi atau penyederhanaan bentuk aljabar.
7. Persamaan adalah bentuk aljabar atau ekspresi aljabar yang memuat tanda atau simbol persamaan, yaitu '='. *Persamaan linear* adalah persamaan dengan suku-suku dalam persamaan tersebut memuat satu variabel berpangkat 1, bentuk lainnya disebut persamaan non linear.
8. Persamaan linear satu variabel adalah persamaan linear yang memuat satu jenis variabel. Dari sebuah *persamaan linear satu variabel* dapat dibentuk persamaan lain yang setara atau ekuivalen dengan cara kedua ruas persamaan ditambah, dikurangi, dikalikan, atau dibagi dengan bilangan yang sama.
9. Penyelesaian atau akar dari persamaan linear satu variabel dicari dengan mengubah bentuk persamaan menjadi bentuk paling sederhana yang setara melalui manipulasi atau operasi matematika linear, yaitu dengan cara kedua ruas persamaan ditambah, dikurangi, dikalikan, atau dibagi dengan bilangan yang sama.
10. Pertidaksamaan adalah bentuk aljabar atau ekspresi aljabar yang memuat tanda atau simbol pertidaksamaan, yaitu '<', '<=', '>', atau '>='. *Pertidaksamaan linear* adalah pertidaksamaan dengan suku-suku dalam pertidaksamaan tersebut memuat satu variabel berpangkat 1,

bentuk lainnya disebut pertidaksamaan non linear.

11. Pertidaksamaan linear satu variabel adalah pertidaksamaan linear yang memuat satu jenis variabel. Dari sebuah *pertidaksamaan linear satu variabel* dapat dibentuk pertidaksamaan lain yang setara atau ekuivalen dengan cara
- Kedua ruas persamaan ditambah atau dikurangi dengan bilangan yang sama
 - Kedua ruas persamaan dikali atau dibagi dengan bilangan positif yang sama
 - Kedua ruas persamaan dikali atau dibagi dengan bilangan negatif yang sama, tetapi tanda pertidaksamaan dibalik
12. Penyelesaian atau akar dari pertidaksamaan linear satu variabel dicari dengan mengubah bentuk pertidaksamaan menjadi bentuk paling sederhana yang setara melalui manipulasi atau operasi matematika linear, yaitu dengan cara kedua ruas persamaan ditambah, dikurangi, dikalikan, atau dibagi dengan bilangan yang sama.

KRITERIA PINDAH MODUL

Anda dinyatakan memahami modul ini atau dapat berpindah ke modul berikutnya apabila telah memenuhi salah satu persyaratan berikut.

1. Mampu mengerjakan tugas dan soal latihan secara lengkap, benar, akurat dan sesuai prosedur pengerjaan
2. Mampu mengerjakan tugas dan soal latihan dengan benar, akurat dan sesuai prosedur pengerjaan, minimal sebesar 75%
3. Mampu mengerjakan test penempatan untuk modul ini dengan benar, akurat dan sesuai prosedur pengerjaan, minimal sebesar 75%

Anda dinyatakan belum memahami dan menguasai modul ini dan belum dapat berpindah ke modul berikutnya apabila:

1. Mampu mengerjakan tugas dan soal latihan dengan benar, akurat dan sesuai prosedur pengerjaan, di bawah sebesar 75%
2. Mengikuti test penempatan dengan hasil di bawah 75%



Saran Referensi

Buku teks pelajaran Kurikulum 2013 kelas IV SD, Kemdikbud, 2016

Everyday Algebra for Elementary Course, William Betz, Ginn and Company, New York, 1951



Daftar Pustaka

Permendikbud No. 24 tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Matematika Kurikulum Kesetaraan Paket A setara SD, Paket B setara SMP dan Paket C setara SMA, Ditjen PAUD dan Dikmas, Kemdikbud, 2017

Kemdikbud. (2013). *Matematika Kelas VII SMP/MTs: Buku Siswa*. Jakarta: Puskurbuk.

Sukino & Wilson, S. (2006). *Matematika untuk SMP Kela VIII*. Erlangga: Jakarta.

<https://www.zenius.net/cg/29/matematika-smp-kelas-7-ktsp>

<http://www.bukupaket.com/2016/05/materi-matematika-kelas-7-smpmts.html>

<http://www.rumusmatematikadasar.com/2014/12/kumpulan-materi-matematika-smp-kelas-7-lengkap.html>

Algebra 2 with trigonometry, Bettye C. Hall, Mona Fabricant, Prentice Hall, New Jersey, 1993

Basic quantum mechanics, JL Martin, Oxford University Press, New York, 1981

Merancang tes untuk menilai prestasi siswa, Jane S Cangelosi, Penerbit ITB Bandung, 1995

Master prolem solving maths, Joy Cheng, Federal Publications, Singapore, 2003

Matematika, R Soedjadi, Djoko Moesono, Balai Pustaka, Jakarta, 2003

Kalkulus dan Geometri Analitis jilid I, Edwin J Purcell, Dale Varberg, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1990