Merdeka Mengajar

LKPD

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

BENTUK ALJABAR

berbasis *Problem Based Learning*

(Pertemuan 5)

$ax^2+bx+c=0$

Matematika

Untuk SMP/MTs

kelas VII Semester I

NAMA :

KELAS :

NO. ABSEN :

Nuim Hayat

LIVEWORKSHEETS

Mari Menyimak

Pada pertemuan ini kalian akan difokuskan untuk mempelajari cara memodelkan suatu masalah menjadi bentuk matematika (bentuk aljabar) kemudian menyelesaikannya, untuk itu pentingya mempelajari terlebih dahulu pertemuan 1-4 tentang mengenal bentuk aljabar, penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar, perkalian dan pembagian bentuk aljabar, serta pecahan bentuk aljabar akan sangat berguna untuk pertemuan ini.

ORIENTASI MASALAH

Aku adalah suatu bilangan, jika aku ditambah delapan hasilnya sama dengan tiga kali diriku sendiri. Siapakah aku?

MENGORGANISIR SISWA UNTUK BELAJAR

KEGIATAN: PEMODELAN BENTUK ALJABAR

Untuk menjawab permasalahan di atas, mari kita ikuti langkah-langkah penyelesaian di bawah ini!

Langkah 1: Memilih variabel

Misalkan suatu bilangan yang dicari (Aku)= a

Langkah 2: Menyusun bentuk aljabar

Jika aku ditambah delapan= .....

Tiga kali diriku sendiri= .....

Langkah 3: Menyusun model matematika

Jika aku ditambah delapan hasilnya sama dengan tiga kali diriku sendiri.

..... = ...

LIVEWORKSHEETS

Langkah 4: Menyelesaikan kalimat terbuka atau model matematikanya

$a + 8 = 3 \times a$

$\ldots\ldots\ldots = \ldots\ldots$

$a - a + 8 = 3a - a$ (Kedua ruas dikurang dengan a)

$\ldots\ldots\ldots = \ldots\ldots$

$\frac{8}{2} = \frac{2a}{2}$ (Kedua ruas dibagi dengan 2)

$\ldots\ldots\ldots = \ldots\ldots$

Langkah 5: Menyatakan jawabnya sesuai yang ditanyakan pada masalah itu

Diperoleh $a = 4$, maka "Aku" yang dimaksud dalam tebakan di atas adalah 4

Langkah 6: Pemeriksaan

Jika $a = 4$ dimasukkan (disubstitusikan) pada bentuk aljabar $a + 8 = 3 \times a$ menjadi:

$a + 8 = 3 \times a$

$4 + 8 = 3 \times \ldots\ldots$

$12 = 12$

(Bernilai benar)

Setelah kalian menyelesaikan permasalah di atas, selanjutnya simaklah penjelasan terkait memodelkan bentuk aljabar sebagai berikut:

a. Mengubah kalimat sederhana menjadi bentuk aljabar

Sebelum Menyusun bentuk aljabar dari suatu masalah yang kompleks, pahami dahulu Menyusun bentuk aljabar dari kalimat berikut.

Contoh soal:

Nyatakan kalimat sederhana berikut dalam bentuk aljabar dengan variabel sesuai pilihan kamu!

LIVEWORKSHEETS

1. Umur Ibu lima tahun kurangnya dari umur Ayah

   Penyelesaian:

   Misalkan, umur Ibu: i tahun

   umur Ayah: a tahun

   Umur Ibu lima tahun kurangnya dari umur Ayah

   $\underbrace{i}$ $\underbrace{5}$ $\underbrace{-}$ $\underbrace{a}$

   $\underbrace{\qquad -5 \qquad}$

   Maka, diperoleh bentuk aljabar $i = a - 5$

2. Panjangnya lebih 20 cm dari lebarnya

   Penyelesaian:

   Misalkan, lebar : l cm

   panjang: p cm

   Panjangnya lebih 20 cm dari lebarnya

   $\underbrace{p}$ $\underbrace{+}$ $\underbrace{20}$ $\underbrace{l}$

   Maka, diperoleh bentuk aljabar $p = l + 20$

3. Empat tahun yang lalu

   Penyelesaian:

   Misalkan, tahun sekarang: t tahun

   Empat tahun yang lalu

   $\underbrace{4}$ $\underbrace{-}$

   $\underbrace{\quad -4 \quad}$

   Maka, diperoleh bentuk aljabar $t - 4$

4. Tiga kali suatu bilangan ditambah dua

   Penyelesaian:

   Misalkan, suatu bilangan: z

   Tiga kali suatu bilangan ditambah dua

   $\underbrace{3}$ $\underbrace{\times}$ $\underbrace{z}$ $\underbrace{+}$ $\underbrace{2}$

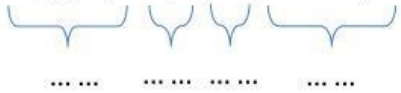
   Maka, diperoleh bentuk aljabar $3 \times z + 2$

LIVEWORKSHEETS

Setelah menyimak contoh di atas, kerjakan persoalan di bawah ini!
Susunlah bentuk aljabar dari kalimat sederhana berikut dengan variabel sesuai keinginanmu!

1. Tingginya tiga kali lebarnya
   Penyelesaian:
   Misalkan, tinggi: .....
   lebar: .....

   Tingginya tiga kali lebarnya

   ... ...

   Maka, diperoleh bentuk aljabar ..... = 3 × .....

2. Jumlah dua bilangan sama dengan hasil kalinya
   Penyelesaian:
   Misalkan, bilangan pertama: .....
   Bilangan kedua: .....

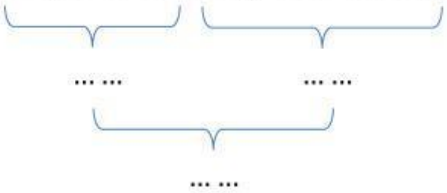
   Jumlah dua bilangan sama dengan hasil kalinya

   ... ...

   Maka, diperoleh bentuk aljabar ..... + ... = ... × .....

3. Empat tahun yang akan datang
   Penyelesaian:
   Misalkan, tahun sekarang: .....

   Empat tahun yang akan datang

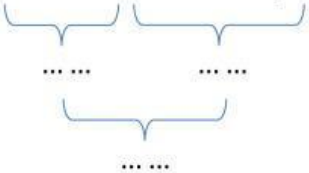
   

   ... ...

   Maka, diperoleh bentuk aljabar ..... + 4

4. Dua hari sebelumnya
   Misalkan, hari ini: .....

   Dua hari sebelumnya

   ... ...

   Maka, diperoleh bentuk aljabar ..... − .....

LIVEWORKSHEETS

Bagaimana, apa kalian semakin paham? Setelah ini kamu akan belajar memodelkan suatu masalah yang lebih kompleks lagi. Masalah yang akan kamu pelajari sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, hal itu akan memudahkan kamu untuk memahaminya.

b. Mengubah masalah kontekstual menjadi bentuk aljabar dan menyelesaikannya

Menyelesaikan masalah matematika yang berkaitan dengan soal cerita, salah satu kunci keberhasilannya adalah mengubah masalah tersebut menjadi bentuk aljabar atau biasa dikatakan dengan menyusun model matematikanya. Untuk itu pelajari uraian contoh dari masalah kontekstual berikut.

Contoh soal:

1. Pak Joko memiliki dua jenis hewan ternak, yaitu 8 sapi perah 15 kambing etawa yang menghasilkan susu setiap hari. Susu yang dihasilkan dari kedua jenis ternak tersebut jumlahnya berbeda, tetapi masing-masing jenis ternak menghasilkan banyak susu yang sama. Buatlah bentuk aljabar dari banyaknya susu yang didapatkan pak Joko dari kedua jenis hewan ternak tersebut!

Penyelesaian:

Diketahui: Pak Joko memiliki 3 sapi perah dan 5 kambing etawa setiap hari, kedua jenis ternak tersebut menghasilkan banyak susu berbeda, tetapi masing-masing jenis ternak menghasilkan banyak susu yang sama.

Ditanya : Bentuk aljabar dari banyaknya susu yang didapat pak Joko setiap harinya?

Jawab. : Misal, banyak susu yang dihasilkan 1 sapi perah (dalam liter): a
banyak susu yang dihasilkan 1 kaming etawa (dalam liter): b

Maka, banyak susu yang didapatkan pak Joko dari 3 sapi perah dan 5 Kambing etawa adalah $3 \times a + 5 \times b$ atau ditulis dengan $3a + 5b$

Jadi, bentuk aljabar dari banyak susu yang didapatkan pak Joko adalah $3a + 5b$

LIVEWORKSHEETS

2. Galih dan Robi, keduanya mempunyai kelereng. Kelereng kepunyaan Galih 2 kali dari kelereng kepunyaan Robi, sedangkan jumlah kelereng keduanya adalah 18 kelereng. Berapakah banyak kelereng masing-masing?

Penyelesaian:

Diketahui : Kelereng Galih 2 kali kelereng Robi
Jumlah kelereng keduanya 18 kelereng

Ditanya : Banyak masing-masing kelereng milik Robi dan Galih?

Jawab : Misal, banyak kelereng yang dimiliki Galih : g
Banyak kelereng yang dimiliki Robi : r

Bentuk aljabar dari masalah di atas adalah sebagai berikut.
Kelereng Galih 2 kali kelereng Robi $\rightarrow g = 2r$
Kelereng Galih ditambah kelereng Robi adalah 18 $\rightarrow g + r = 18$

Selanjutnya mencari hubungan dari bentuk aljabar yang diperoleh, yaitu seperti berikut:
Karena $g = 2r$, maka diperoleh $2r + r = 18$

Untuk menyelesaikan masalah tersebut, berarti kamu harus mencari banyaknya kelereng masing-masing anak dengan mengoperasikan bentuk aljabar $2r + r = 18$ yang sudah diperoleh.

$2r + r = 18$ Penjumlahan bentuk aljabar
$3r = 18$
$\frac{3r}{3} = \frac{18}{3}$ Pembagian bentuk aljabar
$r = 6$

Karena r mewakili kelereng Robi, maka banyak kelereng Robi adalah 6 buah. Sedangkan kelereng Galih $2r$, maka $2 \times 6 = 12$

Untuk mengecek apakah jawaban kamu benar, masukkan (substitusikan) jawabanmu pada bentuk aljabar yang kamu peroleh, jika bentuk aljabar tersebut benilai benar maka jawaban yang kamu peroleh adalah benar, begitu juga sebaliknya.

$r = 6 \rightarrow 2r + r = 18$
$2 \times 6 + 6 = 18$
$18 = 18$ **(Bernilai benar)**

LIVEWORKSHEETS

atau

$$g = 12 \rightarrow g = 2r$$
$$12 = 2 \times 6$$
$$12 = 12 \textbf{ (Bernilai benar)}$$

Jadi, kelereng Galih adalah 12 buah dan kelereng Robi 6 buah.

3. Ayah memiliki kebun jambu berbentuk persegi panjang dengan luas $168\ m^2$. Jika dua kali panjang ditambah 10 adalah lebar dari kebun tersebut. Hitunglah panjang kebun tersebut!

   Penyelesaian:

   Diketahui : Kebun berbentuk persegi panjang
   Luas kebun adalah $168\ m^2$
   Lebar kebun adalah 2 kali panjang ditambah 10

   Ditanya : Panjang kebun?

   Jawab : Misal, panjang kebun (dalam m) : p
   Lebar kebun (dalam m) : l

   Lebar kebun 2 kali panjang ditambah $10 \rightarrow l = 2p + 10$
   Maka, masalah di atas dapat diubah menjadi bentuk aljabar sebagai berikut.
   Luas = $p \times l$
   $168 = p \times (2p + 10)$

   $168 = 2p^2 + 10p \rightarrow$ **Bentuk aljabar**

   Selanjutnya mencari panjang kebun dengan cara mengoperasikan bentuk aljabar yang diperoleh seperti berikut.

   $168 = 2p^2 + 10p$
   $84 = p^2 + 5p$ — Disederhanakan dengan kedua ruas dibagi 2

   $84 - 84 = p^2 + 5p - 84$
   $0 = p^2 + 5p - 84$ — Kedua ruas dikurangi 84, atau dengan kata lain 84 dipindah ruas dari kiri ke kanan sehingga menjadi -84

LIVEWORKSHEETS

$0 = (p + 12)(p - 7)$ ⟶ $p^2 + 5p - 84$ difaktorkan dengan aturan $ax^2 + bx + c = 0, a = 1$ sehingga diperoleh $(p + 12)(p - 7)$

Mencari nilai pembuat nol

$$p + 12 = 0$$
$$p + 12 - 12 = 0 - 12$$
$$p = -12$$

Atau,

$$p - 7 = 0$$
$$p - 7 + 7 = 0 + 7$$
$$p = 7$$

Karena p mewakili panjang, maka panjang kebun 7 m, untuk $p = -12$ tidak digunakan.

Untuk mengecek apakah jawaban kamu benar, masukkan (substitusikan) jawabanmu pada bentuk aljabar yang kamu peroleh, jika bentuk aljabar tersebut bernilai benar maka jawaban yang kamu peroleh adalah benar, begitu juga sebaliknya.

$p = 7$ ⟶ $168 = 2p^2 + 10p$

$168 = 2 \times 7^2 + 10 \times 7$

$168 = 168$ **(Bernilai benar)**

Jadi, diperoleh panjang kebun kepunyaan ayah adalah 7 m

Setelah menyimak contoh di atas, kerjakan persoalan di bawah ini!
Selesaikan soal cerita tersebut.

1. Satu minggu sekali Tata mendapatkan uang saku dari ibunya sebesar Rp. 130.000,00. Uang tersebut harus digunakan untuk membayar les Rp. 50.000,00, uang jajan selama 1 minggu dan ditabung sebesar Rp. 20.000,00. Berapa uang jajan Tata setiap harinya?

Penyelesaian:

Diketahui : Total uang saku sebesar Rp. .....
Untuk membayar les Rp. .....
Untuk ditabung Rp. .....
Untuk uang jajan selama 1 minggu (6 hari/senin-sabtu)

Ditanya : Uang saku Tata setiap hari?

LIVEWORKSHEETS

Jawab : Misal, uang saku Tata setiap hari adalah z, maka selama 6 hari menjadi ……

Maka, masalah di atas diubah menjadi bentuk aljabar sebagai berikut …… $+ 20.000 + 6z = \ldots\ldots\ldots$

Untuk mencari banyaknya uang saku Tata setiap hari, dengan mengoperasikan bentuk aljabar yang kamu peroleh sebagai berikut.

…… $+ 20.000 + 6z = \ldots\ldots\ldots$

$$70.000 + \ldots\ldots = 130.000$$

$$6z = \ldots\ldots\ldots\ldots - \ldots\ldots\ldots$$

Pembagian bentuk aljabar

$$\frac{6z}{\ldots\ldots} = \frac{60.000}{\ldots\ldots\ldots}$$

$$z = \ldots\ldots\ldots$$

Karena z mewakili uang saku, maka uang saku Tata adalah Rp. ……

Untuk mengecek apakah jawaban kamu benar, masukkan (substitusikan) jawabanmu pada bentuk aljabar yang kamu peroleh, jika bentuk aljabar tersebut bernilai benar maka jawaban yang kamu peroleh adalah benar, begitu juga sebaliknya.

$z = \ldots\ldots$ ⟶ $\ldots\ldots + 20.000 + 6z = \ldots\ldots\ldots$

$\ldots\ldots + 6 \times \ldots\ldots = \ldots\ldots\ldots$

$\ldots\ldots + \ldots\ldots = \ldots\ldots\ldots$

$\ldots\ldots = \ldots\ldots\ldots$

Jadi, banyaknya uang saku Tata setiap harinya adalah Rp. ……

LIVEWORKSHEETS

2. Pak Edi mempunyai empat anak perempuan, yaitu Khadijah, Fatimah, Rodiyah dan anak terakhir Aisyah. Setiap anak berselisih dua tahun dan jumlah umur keempatnya adalah 68 tahun. Berapakah umur masing-masing putra pak Edi?

Penyelesaian:

Diketahui : Pak Edi mempunyai empat anak perempuan, yaitu Khadijah, Fatimah, Rodiyah, dan Aisyah
Selisih umur setiap anak adalah dua tahun
Jumlah umur keempatnya adalah 68 tahun

Ditanya : Umur masing-masing anak?

Jawab. : Misal, umur anak yang paling tua (Khadijah) : k
Umur anak kedua (Fatimah) : $k -$ .....
Umur anak ketiga (Rodiyah) : ..... $- 4$
Umur anak paling muda (Aisyah) : $k -$ .....

Karena jumlah umur keempatnya 68 tahun, maka diperoleh bentuk aljabar sebagai berikut.

$k + (k - \ldots\ldots) + (\ldots\ldots - 4) + (k - \ldots\ldots) = 68$

Untuk mencari umur masing-masing, operasikan bentuk aljabar yang kamu peroleh seperti berikut.

$k + (k - \ldots\ldots) + (\ldots\ldots - 4) + (k - \ldots\ldots) = 68$

Penjumlahan bentuk aljabar

$4k - \ldots\ldots = 68$

$4k = 68 + \ldots\ldots$

Pembagian bentuk aljabar

$\frac{4k}{\ldots\ldots} = \frac{\ldots\ldots}{4}$

$k = \ldots\ldots$.

Karena k mewakili umur Khadijah maka,

Umur Khadijah = ...

Umur Fatimah: $k - 2 = \ldots\ldots - \ldots\ldots = \ldots\ldots$

Umur Rodiyah: $k - 4 = \ldots\ldots - 4 = \ldots\ldots$

Umur Aisyah: $k - 6 = \ldots\ldots - \ldots\ldots = \ldots\ldots$

Jadi umur Khadijah ..... tahun, Fatimah ..... tahun, Rodiyah ..... tahun, dan Aisyah ..... tahun

LIVEWORKSHEETS

MEMBIMBING PENYELIDIKAN INDIVIDU MAUPUN KELOMPOK

Ayo Kerjakan!

Untuk menjawab soal di bawah ini, isilah kolom yang tersedia dengan jawaban yang kamu anggap benar!

1. Nyatakan kalimat berikut dalam bentuk aljabar dengan variabel sesuai pilihanmu.
   a. Setengah dari jumlah uang Syifa
      Penyelesaian:
      Misalkan, jumlah uang Syifa: ……..

      Setengah dari jumlah uang Syifa
      ⏟ ⏟
      …… ……

      Maka, diperoleh bentuk aljabar ……

   b. Jumlah tiga bilangan genap berurutan
      Penyelesaian:
      Misalkan, bilangan genap pertama : n
      bilangan genap kedua : …… $+ 2$
      bilangan genap ketiga : …… $+ 4$

      Jumlah tiga bilangan genap berurutan
      ⏟
      ……

      Maka, diperoleh bentuk aljabar ……..

LIVEWORKSHEETS

c. Lebihnya 5 kg dari berat badan Doni

Penyelesaian:

Misalkan, berat badan doni : ……..

Lebihnya 5 kg dari berat badan Doni

… … … … … …

Maka, diperoleh bentuk aljabar ……..

2. Dita mempunyai 3 keranjang apel, kemudian ia mendapat tambahan apel dari ibunya lima buah. Bila banyaknya apel dalam satu keranjang adalah a, maka susunlah bentuk aljabar yang menunjukkan banyaknya buah apel kepunyaan Dita seluruhnya!

Penyelesaian:

Diketahui: Dita mempunyai ……. keranjang apel

Dita mendapat tambahan apel dari ibunya sebanyak ……. apel

Ditanya : Bentuk aljabar dari banyaknya buah apel kepunyaan Dita seluruhnya?

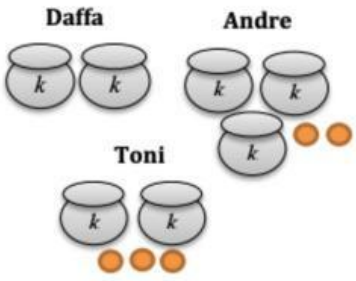
Jawab. : Misal, banyak apel dalam satu keranjang: ……

Maka, banyak apel yang dimiliki Dita adalah

…. $\times a +$ ….. atau ditulis dengan $3a +$ …..

Jadi, bentuk aljabar dari banyak yang dimiliki Dita adalah ……. + ……..

3. Daffa, Andre dan Toni masing-masing mempunyai kantong yang berisi sejumlah koin yang sama banyak dan beberapa koin berada di luar kantong, seperti terlihat pada gambar di samping. Bagaimana bentuk aljabar untuk menyatakan banyaknya koin masing-masing dari mereka?



Penyelesaian:

Diketahui : Daffa memiliki koin sebanyak ……. kantong

Andre memiliki koin sebanyak ……. kantong dan ……. di luar kantong

Toni memiliki koin sebanyak …… kantong dan ……. di luar kantong

Ditanya : Bentuk aljabar dari banyak koin yang dimiliki oleh Daffa, Andre dan Toni?

Jawab : Misal, banyak koin dalam satu kantong: ……

LIVEWORKSHEETS

Maka, banyak koin masing-masing dari mereka adalah
Daffa memiliki koin sebanyak ... ... × ... ... atau .....
Andre memiliki koin sebanyak .....× ... . . + ... atau ..... + ...
Toni memiliki koin sebanyak ..... × ..... + ... atau ..... + ...

Jadi, bentuk aljabar dari banyak koin yang dimiliki masing-masing mereka adalah, Daffa ....., Andre ..... + ..., Toni ..... + ...

4. Berat badan Anis 6 kg lebihnya dari berat badan Nisa. Jika jumlah berat badan mereka adalah 86 kg, berapakah berat badan masing-masing?
   Penyelesaian:
   Diketahui : Berat badan Anis ..... kg lebih nya dari berat badan Nisa
   Jumlah berat badan mereka adalah ..... kg
   Ditanya. : Berat badan masing-masing?
   Jawab : Misal, berat badan Nisa : n
   Maka, berat badan Anis 6 kg lebihnya dari berat badan Nisa maka ..... + 6
   Jumlah berat badan mereka 86 kg maka n + ... + ... = 86
   Untuk mencari berat badan masing-masing, operasikan bentuk aljabar yang kamu peroleh seperti berikut.

$$n + \ldots\ldots + \ldots\ldots = 86$$
$$2n = 86 - \ldots\ldots$$
$$\frac{2n}{\ldots\ldots\ldots} = \frac{\ldots\ldots}{2}$$
$$n = \ldots\ldots$$

   Karena n mewakili berat badan Nisa maka,
   Berat badan Nisa = ...
   Berat badan Anis: $n + 6 = \ldots\ldots + \ldots\ldots = \ldots\ldots$
   Jadi berat badan Nisa ..... kg dan Anis ..... kg

5. Jumlah tiga bilangan berurutan adalah 108. Tentukan ketiga bilangan tersebut!
   Penyelesaian:
   Diketahui : Jumlah tiga bilangan berurutan adalah .....
   Ditanya. : Tentukan ketiga bilangan tersebut!
   Jawab : Misal, bilangan pertama adalah: n
   bilangan kedua adalah: ..... + 1
   bilangan ketiga adalah: ..... + 2

LIVEWORKSHEETS

Karena jumlah tiga bilangan berurutan adalah 108, maka diperoleh bentuk aljabar sebagai berikut.

$$n + \ldots\ldots + 1 + \ldots\ldots + 2 = 108$$

$$3n + \ldots\ldots = 108$$

$$3n = 108 - \ldots\ldots$$

$$\frac{3n}{\ldots\ldots} = \frac{\ldots\ldots\ldots}{3}$$

$$n = \ldots\ldots$$

Karena n mewakili bilangan pertama maka,

Bilangan pertama = ...

Bilangan kedua: $n + 1 = \ldots\ldots + \ldots\ldots = \ldots\ldots$

Bilangan ketiga: $n + 2 = \ldots\ldots + \ldots\ldots = \ldots\ldots$

Jadi bilangan petama ....., bilangan kedua ....., dan bilangan ketiga .....

MENGEMBANGKAN DAN MENYAJIKAN HASIL KARYA

Presentasikan LKPD kalian, pilih salah satu perwakilan kelompok! Durasi presentasi 10-15 menit.

MENGANALISA DAN MENGEVALUASI PROSES PEMECAHAN MASALAH

Kesimpulan:

Setelah mempelajari pemodelan bentuk aljabar di atas, ada beberapa langkah yang harus dilakukan untuk menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan bentuk aljabar, yaitu:

1. Menentukan/memilih .....
2. Menyusun ..... dari masalah tersebut.
3. Menyelesaikan ..... yang diperoleh.
4. Mengecek jawaban dengan ..... jawaban tersebut pada model matematika.

LIVEWORKSHEETS