

BAHAN AJAR PERTEMUAN KE-2
SISTEM PERSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL
METODE SUBSTITUSI, ELIMINASI DAN GABUNGAN
KELAS X



DISUSUN OLEH: ETI PUJI LESTARI, S.Pd.

SEKOLAH: SMK BINA KARYA 1 KARANGANYAR

KABUPATEN: KEBUMEN

ANGKATAN: 1 (SATU)

NOMOR PESERTA: 20030518010065

UNIVERSITAS WIDYA DHARMA-KLATEN

2020

BAHAN AJAR MODUL PERTEMUAN 2
SISTEM PERSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL (SPLDV)

A. KOMPETENSI DASAR

- 3.3 Menentukan nilai variabel pada sistem persamaan linear dua variabel dalam masalah kontekstual.
- 4.3 Menyajikan penyelesaian masalah sistem persamaan linier dua variabel

B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

- 3.3.1 Memahami penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel menggunakan metode substitusi, eliminasi dan gabungan
- 4.1.1 Menyelesaikan masalah sehari-hari menggunakan sistem persamaan linier dua variabel

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui pendekatan saintifik dengan model *problem based learning*, berbasis 4C, literasi, dan PPK serta menggunakan metode diskusi, dan tanya jawab, peserta didik dengan benar dapat:

- 1. Memahami penyelesaian system persamaan linear dua variable dengan menggunakan metode substitusi, eliminasi dan gabungan
- 2. Menyelesaikan masalah sehari-hari menggunakan system persamaan linear dua variable

D. MATERI

Perhatikan Ilustrasi pada gambar berikut:



ILUSTRASI 1

Pada hari minggu Andi dan Budi berbelanja ke toko buku. Andi membeli 4 buah buku tulis dan 1 buah pensil. Untuk itu Andi harus membayar sejumlah Rp 5.600,00. Di toko buku yang sama, Budi membeli 5 buah buku tulis dan 3 buah pensil. Jumlah uang yang harus dibayar Budi sebesar Rp 8.400,00. Berapakah harga masing- masing untuk sebuah buku tulis dan harga sebuah pensil? Apakah kalian dapat membantu menyelesaikan permasalahan pada ilustrasi 1 di atas?. Silahkan diskusikan bersama teman kelompok kalian.

Sebelum kalian diskusi perhatikan uraian materi berikut untuk menyelesaikan permasalahan di atas.

1. Metode Substitusi

Metode substitusi, yaitu metode atau cara menyelesaikan SPLDV dengan mengganti salah satu peubah atau variabel. Berikut ini langkah – langkah untuk menyelesaikan spldv menggunakan metode Substitusi :

1. Ubahlah salah satu dari persamaan menjadi bentuk $x = cy + d$ atau $y = ax + b$
 - o a, b, c, dan d adalah nilai yang ada pada persamaan
 - o Triknya kalian harus mencari dari 2 persamaan carilah salah satu persamaan yang termudah
2. Setelah mendapatkan persamaannya substitusi kan nilai x atau y
3. Selesaikan persamaan sehingga mendapatkan nilai x ataupun y
4. Dapatkan nilai variabel yang belum diketahui dengan hasil langkah sebelumnya

CONTOH 1

Tentukan Himpunan penyelesaian dari persamaan berikut ini $x + 3y = 15$ dan $3x + 6y = 30$

Penyelesaian :

Diketahui :

$$\text{Persamaan Pertama} = x + 3y = 15$$

$$\text{Persamaan Kedua} = 3x + 6y = 30$$

Langkah Pertama : Ubah salah satu persamaan, carilah yang termudah

$$x + 3y = 15 \longrightarrow x = -3y + 15$$

Langkah Kedua : Substitusi nilai $x = -3y + 15$ ke dalam persamaan kedua untuk mencari nilai y , maka hasilnya sebagai berikut :

$$\begin{aligned}3x + 6y &= 30 \\3(-3y + 15) + 6y &= 30 \\-9y + 45 + 6y &= 30 \\-3y &= 30 - 45 \\-3y &= -15 \\y &= 5\end{aligned}$$

Langkah Ketiga : Selanjutnya untuk mencari nilai x maka, gunakan salah satu persamaan boleh persamaan pertama atau kedua :

Dari Persamaan Pertama :

$$\begin{aligned}x + 3y &= 15 \\x + 3(5) &= 15 \\x + 15 &= 15 \\x &= 0\end{aligned}$$

Dari Persamaan Kedua :

$$\begin{aligned}3x + 6y &= 30 \\3x + 6(5) &= 30 \\3x + 30 &= 30 \\3x &= 0 \\x &= 0\end{aligned}$$

Jadi $HP = \{ 0, 5 \}$

CONTOH 2

2. Tentukan Penyelesaian dari persamaan $3x + 5y = 16$, dan $4x + y = 10$, jika $x = a$ dan $y = b$. Maka tentukan nilai a dan b !

Penyelesaian :

Diketahui :

$$\begin{aligned}\text{Persamaan Pertama} &= 3x + 5y = 16 \\ \text{Persamaan Kedua} &= 4x + y = 10\end{aligned}$$

Langkah Pertama : Ubah salah satu persamaan, carilah yang termudah

$$4x + y = 10 \longrightarrow y = -4x + 10$$

Langkah Kedua : Substitusi nilai $4x + y = 10$ ke dalam persamaan kedua untuk mencari nilai x , maka hasilnya sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
3x + 5y &= 16 \\
3x + 5(-4x + 10) &= 16 \\
3x - 20x + 50 &= 16 \\
-17x &= 16 - 50 \\
-17x &= -34 \\
x &= 2
\end{aligned}$$

Langkah Ketiga : Selanjutnya untuk mencari nilai y maka, gunakan salah satu persamaan boleh persamaan pertama atau kedua :

Dari Persamaan Pertama :

$$\begin{aligned}
3x + 5y &= 16 \\
3(2) + 5y &= 16 \\
6 + 5y &= 16 \\
5y &= 16 - 6 \\
5y &= 10 \\
y &= 2
\end{aligned}$$

Dari Persamaan Kedua :

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

Langkah Keempat : Maka, kita ketahui nilai $x = 2$ dan nilai $y = 2$. Dan yang ditanyakan adalah nilai a dan b , dimana $x = a$ dan $y = b$, maka :

$$\begin{aligned}
x &= a = 2 \\
y &= b = 2
\end{aligned}$$

CONTOH 3

Keliling sebidang tanah yang berbentuk persegi panjang adalah 48 m. Panjangnya lebih 6 meter dari lebarnya. Tentukan ukuran tanah itu!

Penyelesaian:

Misalkan panjang dan lebar tanah itu masing-masing adalah x meter dan y meter.

Keliling = (2 . panjang) + (2 . lebar)

$$48 = 2x + 2y$$

$$24 = x + y \text{ atau}$$

$$x + y = 24 \dots\dots\dots(1)$$

Panjangnya lebih 6 meter dari lebarnya

$$\text{panjang} = \text{lebar} + 6$$

$$x = y + 6 \dots\dots\dots(2)$$

Substitusi persamaan (2) ke persamaan (1):

$$x + y = 24$$

$$(y + 6) + y = 24$$

$$2y + 6 = 24$$

$$2y = 24 - 6$$

$$2y = 18$$

$$y = 18/2$$

$$y = 9$$

Substitusi nilai $y = 9$ ke persamaan (2):

$$x = y + 6$$

$$x = 9 + 6$$

$$x = 15$$

Jadi, ukuran tanah itu adalah 15 meter x 9 meter.

2. Metode Eliminasi atau Metode Menghilangkan

Langkah – langkah menyelesaikan spldv dengan metode eliminasi :

- Metode eliminasi adalah Metode atau cara untuk menyelesaikan sistem persamaan linier dua variabel dengan cara mengeliminasi atau menghilangkan salah satu peubah (variabel) dengan menyamakan koefisien dari persamaan tersebut.
- Cara untuk menghilangkan salah satu peubahnya yaitu dengan cara perhatikan tandanya, apabila tandanya sama [(+) dengan (+) atau (-) dengan (-)], maka untuk mengeliminasinya dengan cara mengurangkan. Dan sebaliknya apabila tandanya berbeda maka gunakanlah sistem penjumlahan.

Untuk lebih jelasnya tentang langkah – langkah diatas maka perhatikan contoh soal spldv eliminasi di bawah ini :



Tentukan Himpunan penyelesaian dari persamaan $x + 3y = 15$ dan $3x + 6y = 30$

Penyelesaian :

Diketahui :

$$\text{Persamaan 1} = x + 3y = 15$$

$$\text{Persamaan 2} = 3x + 6y = 30$$

Langkah Pertama yaitu menentukan variabel mana yang akan di eliminasi terlebih dahulu. Kali ini kita akan menghilangkan x terlebih dahulu, dan supaya kita temukan nilai y . Caranya yaitu :

$$\frac{3x + 6y = 30}{3} : 3$$

$$x + 2y = 10 \dots (1)$$

$$x + 3y = 15 \dots (2)$$

Langkah Kedua Dari persamaan (1) dan (2), mari kita eliminasi, sehingga hasilnya :

$$\begin{array}{r} x + 3y = 15 \\ x + 2y = 10 \quad - \\ \hline y = 5 \end{array}$$

Langkah Ketiga Selanjutnya, untuk mengetahui nilai x , maka caranya sebagai berikut :

$$x + 3y = 15 \quad | \times 2 | \Leftrightarrow 2x + 6y = 30 \quad \dots (3)$$

$$3x + 6y = 30 \quad | \times 1 | \Leftrightarrow 3x + 6y = 30 \quad \dots (4)$$

Eliminasi antara persamaan (3) dengan (4), yang hasilnya menjadi :

$$\begin{array}{r} 3x + 6y = 30 \\ 2x + 6y = 30 \quad - \\ \hline x = 0 \end{array}$$

Maka, Himpunan penyelesaiannya adalah $HP = \{ 0 . 5 \}$



Tentukan Penyelesaian dari persamaan $3x + 5y = 16$, dan $4x + y = 10$, jika $x = a$ dan $y = b$.
Maka tentukan nilai a dan b !

Penyelesaian :

Diketahui :

$$\text{Persamaan 1} = 3x + 5y = 16$$

$$\text{Persamaan 2} = 4x + y = 10$$

Langkah Pertama yaitu tentukan variabel mana yang akan di eliminasi terlebih dahulu perhatikan penyelesaian di bawah ini :

$$3x + 5y = 16 \quad | \times 1 | \Leftrightarrow 3x + 5y = 16 \quad \dots (1)$$

$$4x + y = 10 \quad | \times 5 | \Leftrightarrow 20x + 5y = 50 \quad \dots (2)$$

Dari persamaan (1) dan (2), dapat kita eliminasi dan menghasilkan :

$$\begin{array}{r} 20x + 5y = 50 \\ 3x + 5y = 16 \quad - \\ \hline 17x + 0 = 34 \\ x = 34 / 17 \\ x = 2 \end{array}$$

Langkah Kedua Selanjutnya, lakukan langkah yang sama namun kali ini yang harus sama x nya , maka caranya adalah :

$$3x + 5y = 16 \quad | \times 4 | \Leftrightarrow 12x + 20y = 64 \quad \dots (3)$$

$$4x + y = 10 \quad | \times 3 | \Leftrightarrow 12x + 3y = 30 \quad \dots (4)$$

Langkah Ketiga Persamaan (3) dan (4) , mari kita eliminasi untuk menghasilkan nilai y :

$$\begin{array}{r} 12x + 20y = 64 \\ 12x + 3y = 30 \quad - \\ \hline 0 + 17y = 34 \\ y = 2 \end{array}$$

Jadi , $HP = \{ 2 , 2 \}$, dan nilai a dan b adalah :

$$a = x = 2 \text{ dan } b = y = 2$$

Contoh 3

Suatu campuran 40 kg beras harganya Rp2.350,00/kg yang dicampur dari beras seharga Rp2.200,00/kg dan Rp2.500,00/kg. Berapa kg tiap-tiap bagian harus diambil?

Penyelesaian:

Misalkan bagian yang harus diambil dari beras seharga Rp2.200,00/kg dan Rp2.500,00/kg masing-masing x kg dan y kg.

$$x + y = 40 \text{ atau}$$

$$22x + 22y = 880 \text{(1)}$$

Harga beras campuran = Rp2.350,00/kg

$$2.200x + 2.500y = 40 \times 2.350$$

$$2.200x + 2.500y = 94.000$$

$$22x + 25y = 940 \text{(2)}$$

Eliminasi persamaan (1) dan (2):

$$22x + 22y = 880$$

$$22x + 25y = 940 \text{ -}$$

$$-3y = -60$$

$$y = -60/-3$$

$$y = 20$$

Eliminasi persamaan (1) dan (2):

$$22x + 22y = 880 \quad | \times 25 | \quad 550x + 550y = 22.000$$

$$22x + 25y = 940 \quad | \times 22 | \quad 484x + 550y = 20.680 \text{ -}$$

$$66x = 1.320$$

$$x = \frac{1.320}{66}$$

$$x = 20$$

Jadi, bagian beras yang harus diambil dari beras seharga Rp2.200,00/kg dan Rp2.500,00/kg masing-masing 20 kg.

3. Metode Gabungan

Metode campuran atau biasa disebut juga dengan metode gabungan, yaitu suatu cara atau metode untuk menyelesaikan suatu persamaan linier dengan menggunakan dua metode yaitu metode eliminasi dan substitusi secara bersamaan.

Karena pada masing – masing metode mempunyai keunggulan masing – masing diantaranya ialah :

- Metode Eliminasi mempunyai keunggulan baik di awal penyelesaian.
- Metode substitusi mempunyai keunggulan baik diakhir penyelesaian.

- Maka dengan menggabungkan ke-2 metode ini akan mempermudah dalam menyelesaikan spldv

Untuk lebih jelas tentang penggunaan metode gabungan / campuran spldv ini maka silahkan perhatikan contoh soal spldv gabungan dibawah ini :

CONTOH 1

Diketahui persamaan $x + 3y = 15$ dan $3x + 6y = 30$, dengan menggunakan metode campuran tentukanlah Himpunan penyelesaiannya !

Penyelesaian :

Diketahui :

$$\text{Persamaan 1} = x + 3y = 15$$

$$\text{Persamaan 2} = 3x + 6y = 30$$

Langkah Pertama Menggunakan Metode Eliminasi :

$$\begin{array}{r} x + 3y = 15 \quad | \times 3 | \Leftrightarrow 3x + 9y = 45 \\ 3x + 6y = 30 \quad | \times 1 | \Leftrightarrow \underline{3x + 6y = 30} \quad - \\ \hline 0 + 3y = 15 \\ y = 5 \end{array}$$

Langkah Kedua Menggunakan Metode Substitusi :

$$x + 3y = 15$$

$$x + 3 \cdot 5 = 15$$

$$x + 15 = 15$$

$$x = 0$$

Jadi himpunan penyelesaian dari soal diatas adalah $HP = \{ 0, 5 \}$

CONTOH 2

Harga 2 baju dan 1 celana Rp230.000,00. Sedangkan harga 3 baju dan 2 celana Rp380.000,00.

Harga 1 baju dan 1 celana adalah....

Penyelesaian:

Misalkan:

Harga 1 baju = x dan 1 celana = y

Ditanyakan: harga 1 baju (x) dan 1 celana (y) =?

Model matematika:

$$2x + y = 230.000 \quad \text{.....(1)}$$

$$3x + 2y = 380.000 \quad \text{.....(2)}$$

Eliminasi persamaan (1) dan (2) diperoleh:

$$2x + y = 230.000 \quad | \times 3 | \Leftrightarrow 6x + 3y = 690.000$$

$$3x + 2y = 380.000 \quad | \times 2 | \Leftrightarrow \underline{6x + 4y = 760.000} \quad -$$

$$\Leftrightarrow -y = -70.000$$

$$\Leftrightarrow y = 70.000$$

Substitusi nilai $y = 70.000$ ke salah satu persamaan:

$$2x + y = 230.000$$

$$\Leftrightarrow 2x + 70.000 = 230.000$$

$$\Leftrightarrow 2x = 230.000 - 70.000$$

$$\Leftrightarrow 2x = 160.000$$

$$\Leftrightarrow x = 160.000/2$$

$$\Leftrightarrow x = 80.000$$

$$x + y = 80.000 + 70.000 = 150.000$$

Jadi, harga 1 baju dan 1 celana adalah Rp150.000,00

E. RANGKUMAN

Cara menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel adalah sebagai berikut

1. Metode Substitusi

Langkah – langkah untuk menyelesaikan spldv menggunakan metode Substitusi :

- a. Ubahlah salah satu dari persamaan menjadi bentuk $x = cy + d$ atau $y = ax + b$
 - a, b, c, dan d adalah nilai yang ada pada persamaan
 - Triknya kalian harus mencari dari 2 persamaan carilah salah satu persamaan yang termudah
- b. Setelah mendapatkan persamaannya substitusi kan nilai x atau y
- c. Selesaikan persamaan sehingga mendapatkan nilai x ataupun y
- d. Dapatkan nilai variabel yang belum diketahui dengan hasil langkah sebelumnya

2. Metode Eliminasi

Langkah – langkah menyelesaikan spldv dengan metode eliminasi :

- Metode eliminasi adalah Metode atau cara untuk menyelesaikan sistem persamaan linier dua variabel dengan cara mengeliminasi atau menghilangkan salah satu peubah (variabel) dengan menyamakan koefisien dari persamaan tersebut.
- Cara untuk menghilangkan salah satu peubahnya yaitu dengan cara perhatikan tandanya, apabila tandanya sama [(+) dengan (+) atau (-) dengan (-)], maka untuk mengeliminasinya dengan cara mengurangkan. Dan sebaliknya apabila tandanya berbeda maka gunakanlah sistem penjumlahan.

3. Metode Gabungan

Karena pada masing – masing metode mempunyai keunggulan masing – masing diantaranya ialah :

- Metode Eliminasi mempunyai keunggulan baik di awal penyelesaian.
- Metode substitusi mempunyai keunggulan baik diakhir penyelesaian.

F. DAFTAR PUSTAKA

Cunayah, Cucun. 2005. *Kompetensi Matematika untuk SMP/MTs Kelas VIII Semester 1 dan 2*. Bandung. Yrama Widya

Rokhana, Siti. 2020. *Modul Matematika untuk SMK/MAK Semester Gasal*. Surakarta. CV Grahadi

https://ilmuku-duniaku14.blogspot.com/2018/07/kumpulan-soal-cerita-dan-pembahasan_3.html

G. AKTIVITAS MANDIRI

Berilah tanda silang (X) pada huruf a, b, c, d atau e pada jawaban yang paling benar!

1. Himpunan penyelesaian dari system persamaan $2x - 3y = 7$ dan $2x - y = 5$ adalah ...
 - A. $\{(1, 2)\}$
 - B. $\{(-1, 2)\}$
 - C. $\{(2, -1)\}$
 - D. $\{(2, 1)\}$
 - E. $\{(-2, -1)\}$
2. Himpunan penyelesaian dari system persamaan $3x + 2y = 4$ dan $5x + 4y = 10$ adalah
 - A. $\{(5, 2)\}$
 - B. $\{(2, 5)\}$
 - C. $\{(5, -2)\}$
 - D. $\{(-2, -5)\}$
 - E. $\{(-2, 5)\}$
3. Nilai x yang memenuhi system persamaan $3x - y = 6$ dan $2x + 3y = 4$ adalah
 - A. 1
 - B. 2
 - C. 3
 - D. 4
 - E. 5

4. Jika (x, y) merupakan penyelesaian $4x + 4y = 12$ dan $y = 2x + 9$ maka nilai $x + y$ adalah
 - A. 5
 - B. 4
 - C. 3
 - D. 2
 - E. 1
5. Harga 7 kg gula dan 2 kg telur Rp105.000,00. Sedangkan harga 5 kg gula dan 2 kg telur Rp83.000,00. Harga 3 kg telur dan 1 kg gula adalah
 - A. Rp39.000,00
 - B. Rp53.000,00
 - C. Rp55.000,00
 - D. Rp67.000,00
 - E. Rp70.000,00

Kerjakan soal-soal berikut dengan menggunakan metode yang kalian anggap mudah!

1. Jika $\{(x, y)\}$ merupakan himpunan penyelesaian dari SPLDV $2x + y = 5$ dan $4x - 2y = 6$, tentukan nilai dari $5x - 2y$.
2. Diketahui harga 5 kg apel dan 3 kg jeruk Rp79.000,00 sedangkan harga 3 kg apel dan 2 kg jeruk Rp49.000,00. Harga 1 kg apel adalah....
3. Seorang tukang parkir mendapat uang sebesar Rp17.000,00 dari 3 buah mobil dan 5 buah motor, sedangkan dari 4 buah mobil dan 2 buah motor ia mendapat uang Rp18.000,00. Jika terdapat 20 mobil dan 30 motor, banyak uang parkir yang diperoleh adalah....
4. Harga 2 baju dan 1 celana Rp230.000,00. Sedangkan harga 3 baju dan 2 celana Rp380.000,00. Harga 1 baju dan 1 celana adalah....
5. Dua tahun yang lalu seorang laki-laki umurnya 6 kali umur anaknya. 18 tahun kemudian umurnya akan menjadi dua kali umur anaknya. Carilah umur mereka sekarang!