



Penerbit
LPPM
Universitas Negeri Semarang

Modul Matematika

Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV)



Agung Setiawan, S.Pd
Prof. Drs. YL. Sukestiyarno, MS., Ph.D
Dr. Iwan Junaedi, M.Pd

KELAS

X



Modul Matematika

Sistem

Persamaan

Linear

Tiga Variabel

(SPLTV)

Diterbitkan oleh



Penerbit
LPPM
Universitas Negeri Semarang

Agung Setiawan, S.Pd
Prof. Drs. YL. Sukestiyarno, MS., Ph.D
Dr. Iwan Junaedi, M.Pd

KELAS

X

Lembar Penulis

Penulis :
Agung Setiawan, S.Pd
Prof. Drs. YL. Sukestiyarno, MS., Ph.D
Dr. Iwan Junaedi, M.Pd

Editor : Agung Setiawan, S.Pd

Desain Sampul : Agung Setiawan, S.Pd

Penerbit : LPPM Universitas Negeri Semarang
Gedung Prof. Dr. Retno Sriningsih Satmoko,
Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Kampus
Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229,
WA 085158837598, email: sentraki@mail.unnes.ac.id

Cetakan pertama, Oktober 2022

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip, memperbanyak, dan menterjemahkan sebagian atau seluruh isi modul ini tanpa izin tertulis dari Penerbit

Kata Pengantar

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan modul matematika ini dengan baik.

Pembentukan karakter merupakan salah satu tujuan pendidikan nasional. Pendidikan tidak hanya membentuk insan Indonesia yang cerdas, tetapi juga membentuk manusia Indonesia yang berkepribadian atau berkarakter, sehingga nantinya akan lahir generasi bangsa yang tumbuh dan berkembang dengan karakter yang bernapaskan nilai-nilai luhur bangsa serta agama. Oleh sebab itu, perlu dilakukan perbaikan untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Salah satunya dengan diterapkannya Kurikulum Merdeka yang menekankan pada konsep merdeka belajar.

Untuk itu, modul matematika ini kami sajikan guna membantu peserta didik dalam mengembangkan pengalaman belajar serta memberikan kesempatan luas untuk mengembangkan potensinya. Modul matematika ini disusun berdasarkan capaian pembelajaran yang harus dipenuhi setiap fase, pelajar Indonesia merupakan pelajar sepanjang hayat yang memiliki kompetensi global dan berperilaku sesuai dengan nilai-nilai Pancasila.

Kami menyadari masih banyak kekurangan dalam modul matematika ini, untuk itu kritik dan saran demi perbaikan modul matematika ini sangat kami harapkan. Semoga modul matematika ini dapat memberikan manfaat dalam dunia pendidikan.

Selamat belajar dan sukses selalu

Semarang, Oktober 2022

Penulis

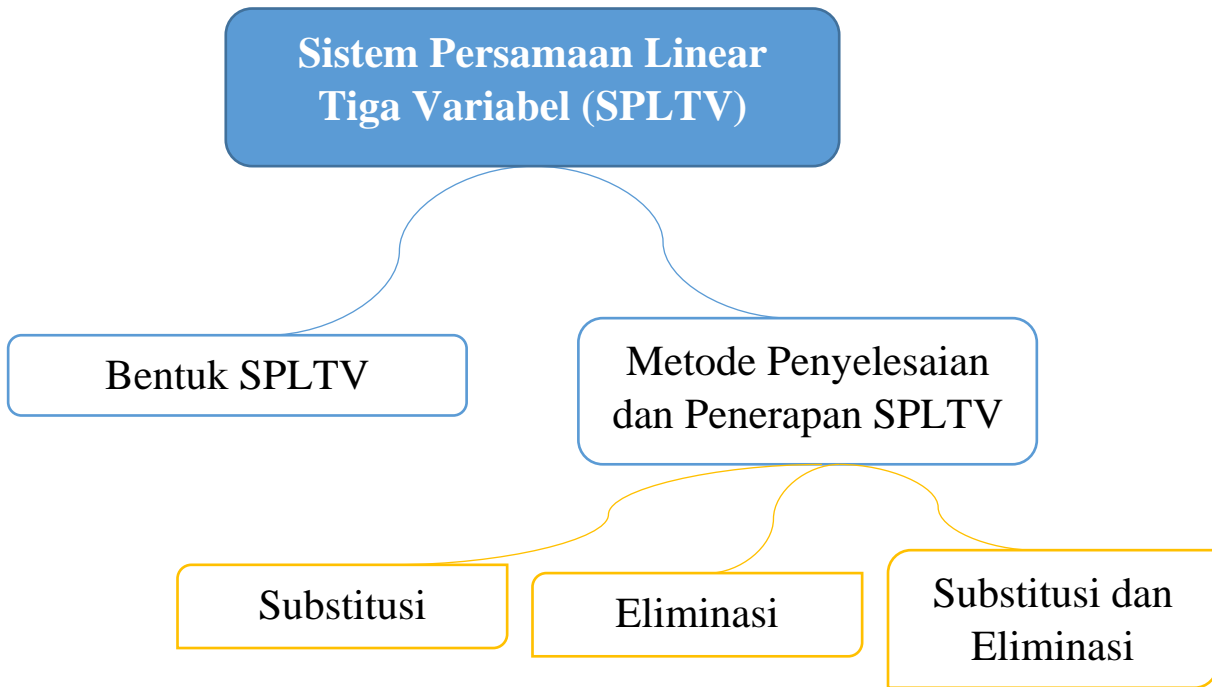
Daftar Isi

LEMBAR PENULIS	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
GLOSARIUM	v
PETA KONSEP	vi
PENDAHULUAN	
A. Capaian Berdasarkan Domain dan Tujuan Pembelajaran	1
B. Deskripsi Singkat Materi	1
C. Petunjuk Penggunaan Modul	2
D. Materi Pembelajaran	3
BENTUK SISTEM PERSAMAAN LINEAR TIGA VARIABEL	
A. Tujuan Pembelajaran	4
B. Uraian Materi	4
C. Contoh Soal	8
D. Rangkuman	10
E. Latihan Soal	11
F. Kunci dan Pembahasan	12
METODE PENYELESAIAN DAN PENERAPAN SPLTV	
A. Tujuan Pembelajaran	13
B. Uraian Materi	13
C. Contoh Soal	34
D. Rangkuman	37
E. Latihan Soal	38
F. Kunci dan Pembahasan	38
EVALUASI	39
DAFTAR PUSTAKA	42

Glosarium

- Kalimat terbuka** : sebuah kalimat yang memiliki variabel atau memuat variabel
- Persamaan** : kalimat terbuka yang memuat tanda sama dengan
- Persamaan linear** : Persamaan yang setiap sukunya mengandung konstanta dengan variabel berderajat satu atau tunggal
- Persamaan linear tiga variabel** : Persamaan linear yang memiliki tiga variabel
- Sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV)** : Sistem persamaan yang memuat lebih dari satu persamaan linear tiga variabel dengan himpunan variabel yang sama
- Penyelesaian SPLTV** : Bilangan pengganti dari variabel pada daerah definisi persamaan yang membuat persamaan menjadi pernyataan yang benar
- Metode substitusi** : Sebuah metode pengerjaan persamaan linear dengan cara mengganti salah satu variabelnya dari salah satu persamaan dengan variabel yang diperoleh dari persamaan linear yang lainnya
- Metode eliminasi** : Sebuah metode pengerjaan sistem persamaan linear dengan cara menghilangkan salah satu variabelnya dengan cara menambahkan atau mengurangi dengan menyamakan koefisien yang akan dihilangkan tanpa memperhatikan nilai positif maupun nilai negatif
- Metode campuran** : Sebuah metode pengerjaan SPLTV dengan menggunakan eliminasi dan substitusi

Peta Konsep



PENDAHULUAN

A. Capaian Berdasarkan Domain dan Tujuan Pembelajaran

Capaian Domain (Aljabar dan Fungsi)	Tujuan Pembelajaran
Di akhir fase E, peserta didik dapat menginterpretasi ekspresi eksponensial. Menggunakan sistem persamaan linear tiga variabel, sistem pertidaksamaan linear dua variabel, fungsi kuadrat dan fungsi eksponensial dalam menyelesaikan masalah. Melakukan operasi vektor fungsi pengukuran.	<ol style="list-style-type: none">1. Menjelaskan pengertian solusi dari sistem persamaan linear tiga variabel berdasarkan pemahaman solusi dari materi pra syarat yaitu: sistem persamaan linear dua variabel2. Menyelesaikan masalah kontekstual dengan memodelkan ke dalam sistem persamaan linear (paling banyak tiga variabel)

B. Deskripsi Singkat Materi

Pada modul ini peserta didik akan mempelajari konsep, penyelesaian dan penerapan sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV). Untuk mempelajari modul ini, peserta didik diharapkan telah menguasai dasar-dasar penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian bilangan real. Selain itu, peserta didik telah mendapatkan materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV). Modul ini dilengkapi dengan latihan untuk menguji pemahaman dan penguasaan dari peserta didik terhadap materi yang telah dipelajari. Latihan soal ini disesuaikan dengan soal literasi atau sesuai dengan bentuk soal PISA

untuk mengukur literasi matematis peserta didik. Modul ini juga disusun dengan bahasa yang sederhana, contoh-contoh yang kontekstual, dan dibuat berurutan sesuai dengan urutan materi yang terlebih dahulu perlu dikuasai. Setelah memahami materi, peserta didik diharapkan dapat menentukan penyelesaian SPLTV dan menerapkannya pada permasalahan sehari-hari. Materi ini merupakan salah satu prasyarat untuk mempelajari beberapa materi yang lain, diantaranya program linear dan barisan deret.

C. Petunjuk Penggunaan Modul

Untuk mempelajari modul ini, hal-hal yang perlu dilakukan oleh peserta didik adalah:

1. Membaca pendahuluan modul ini untuk mengetahui arah pengembangan modul;
2. Membaca capaian berdasarkan domain dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai melalui modul;
3. Membaca dan memahami peta konsep yang ada di modul ini agar memperoleh gambaran yang utuh mengenai modul;
4. Mempelajari modul secara berurutan agar memperoleh pemahaman yang utuh;
5. Memahami contoh-contoh soal yang ada, dan mengerjakan semua soal latihan yang ada;
6. Mempelajari kembali materi yang terkait jika dalam mengerjakan soal menemui kesulitan;
7. Mengikuti semua tahapan dan petunjuk yang ada pada modul ini;
8. Mempersiapkan alat tulis untuk mengerjakan soal-soal latihan.

D. Materi Pembelajaran

Modul ini terdapat beberapa kegiatan pembelajaran dan didalamnya diuraikan materi, contoh soal, dan latihan soal atau evaluasi.

Pertama : Bentuk Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV)

Kedua : Metode Penyelesaian dan penerapan SPLTV

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran 1 ini, diharapkan peserta didik mampu:

1. Memahami konsep persamaan linear tiga variabel dan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari;
2. Menjelaskan pengertian solusi dari sistem persamaan linear tiga variabel berdasarkan pemahaman solusi dari materi pra syarat yaitu: sistem persamaan linear dua variabel;
3. Menyusun sistem persamaan linear tiga variabel dari permasalahan kehidupan sehari-hari.

B. Uraian Materi

Sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV) merupakan suatu persamaan matematika yang terdiri dari tiga persamaan linear yang masing-masing persamaan berjumlah tiga variabel (misalnya x , y , dan z). SPLTV juga diartikan sebagai suatu konsep dalam ilmu matematika untuk dapat menyelesaikan permasalahan yang dapat diselesaikan dengan persamaan linear satu variabel maupun persamaan linear dua variabel. SPLTV ini merupakan bentuk perluasan dari sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV). SPLTV dapat dimanfaatkan untuk menyelesaikan berbagai masalah kontekstual yang berkaitan dengan pemodelan secara matematis. Untuk lebih jelasnya marilah kita menyimak video melalui *barcode* berikut.



atau melalui link berikut: <https://youtu.be/ymGZXdM-nzM>

Untuk menambah pemahaman terkait sistem persamaan linear tiga variabel, simaklah ilustrasi berikut.

Buah-Buahan



Gambar 1. Ilustrasi Buah-Buahan

(Sumber : <https://sorotpublik.com/berita-terkini/bulan-maulid-harga-sejumlah-buah-buahan-di-sumenep-melonjak/>)

Agung, Rina, dan Ruli membeli buah-buahan di toko yang sama. Agung membeli 2 kg apel, 2 kg anggur, dan 1 kg jeruk dengan harga Rp67.000,00.

Rina membeli 3 kg apel, 1 kg anggur, dan 1 kg jeruk dengan harga Rp61.000,00. Ruli membeli 1 kg apel, 3 kg anggur, dan 2 kg jeruk dengan harga Rp80.000,00. Bagaimana persamaan matematika dari permasalahan di atas?

Untuk menyelesaikan masalah di atas, variabel x , y , dan z sudah menunjukkan harga per kg buah masing-masing. Jika diuraikan menjadi:

Misal:

Harga per kg buah apel = x

Harga per kg buah anggur = y

Harga per kg buah jeruk = z

Maka, persamaan yang terbentuk adalah:

Buah yang dibeli Agung : $2x + 2y + z = 67.000$ persamaan (1)

Buah yang dibeli Rina : $3x + y + z = 61.000$ persamaan (2)

Buah yang dibeli Ruli : $x + 3y + 2z = 80.000$ persamaan (3)

Ketiga persamaan tersebut adalah persamaan matematis yang dihasilkan dari pembelian buah-buahan di atas, sehingga dari ilustrasi tersebut dapat dibuat sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV).

$$\begin{cases} 2x + 2y + z = 67.000 \\ 3x + y + z = 61.000 \\ x + 3y + 2z = 80.000 \end{cases}$$

Bagaimana menurut kalian, mudah bukan? Apakah kalian memahami penjelasan di atas? Jika sudah, mari kita menyimpulkan materi yang telah dipelajari dalam kesimpulan di bawah ini. Kesimpulan bentuk umum dari sistem persamaan linear tiga variabel adalah sebagai berikut:

$$a_1x + b_1y + c_1z = d_1$$

Sedangkah bentuk umum dari SPLTV adalah sebagai berikut:

$$\begin{cases} a_1x + b_1y + c_1z = d_1 \\ a_2x + b_2y + c_2z = d_2 \\ a_3x + b_3y + c_3z = d_3 \end{cases}$$

Keterangan:

- Variabel adalah x , y , dan z
- Koefisien adalah a_1 , a_2 , a_3 , b_1 , b_2 , b_3 , c_1 , c_2 , c_3
- Konstanta adalah d_1 , d_2 , d_3

Apabila masing-masing nilai d_1 , d_2 , d_3 adalah nol, hal ini dinamakan dengan sistem persamaan linear homogen, sedangkan jika semuanya tidak bernilai nol, maka dinamakan sistem persamaan linear nonhomogen. Sebenarnya, apakah yang dimaksud sistem persamaan linear homogen dan nonhomogen? Silakan membaca dari berbagai sumber bacaan tentang sistem persamaan linear homogen dan nonhomogen. Selain menjawab rasa penasaran kalian, hal ini juga dapat meningkatkan literasi kalian, senang bukan menambah literasi?

Jika $x = x_0$, $y = y_0$, $z = z_0$ memenuhi sistem persamaan tersebut, maka akan berlaku hubungan:

$$\begin{cases} a_1x_0 + b_1y_0 + c_1z_0 = d_1 \\ a_2x_0 + b_2y_0 + c_2z_0 = d_2 \\ a_3x_0 + b_3y_0 + c_3z_0 = d_3 \end{cases}$$

Pasangan berurutan (x_0, y_0, z_0) disebut penyelesaian dari sistem persamaan linear tiga variabel dan $\{(x_0, y_0, z_0)\}$ disebut himpunan penyelesaian.

Berdasarkan pemaparan materi di atas, terdapat langkah-langkah yang digunakan untuk menyusun model matematika SPLTV adalah sebagai berikut:

1. Menyatakan atau menerjemahkan masalah ke dalam bahasa yang mudah dipahami (*problem real*);
2. Mengidentifikasi berbagai konsep matematika dan asumsi yang digunakan dan berkaitan dengan masalah (*problem matematika*);
3. Merumuskan model matematika atau kalimat matematika yang berkaitan dengan masalah (proses matematisasi);
4. Merumuskan SPLTV yang merupakan model matematika dari masalah tersebut.

C. Contoh Soal

Contoh Soal 1:

Umur

Jika 10 tahun yang akan datang umur Ayah adalah 8 tahun kurangnya dari 15 kali lipat umur Adik. Bagaimana jika kalimat tersebut diubah ke dalam bentuk persamaan matematika?

Penyelesaian:

- Permasalahan di atas adalah umur ayah dan adik (*problem real*)
- Untuk menyederhanakan digunakan permasalahan (*problem matematika*)

Misal: x = umur ayah

y = umur adik

- Persamaan matematika menjadi (proses matematisasi):

$$x + 10 = 8y - 3$$

Contoh Soal 2:

Pakaian

Toko pakaian bu Yuli menjual paket pakaian yang berisi kaos, celana, dan kemeja dalam tiga jenis paket, yaitu paket A terdiri dari 3 kaos, 1 celana, dan 2 kemeja seharga Rp300.000,00. Paket B terdiri dari 2 kaos, 2 celana, dan 3 kemeja seharga Rp350.000,00 dan paket C terdiri dari 1 kaos, 2 celana, dan 2 kemeja seharga Rp250.000,00. Bagaimana bentuk matematika dari permasalahan di atas?



Gambar 2. Ilustrasi Pakaian

(Sumber: <https://jogjakitchenset.com/tips-menata-toko-baju>)

Penyelesaian:

- Permasalahan di atas adalah perbedaan jenis pakaian yang dijual (*problem real*)
- Untuk memudahkan penyelesaian masalah tersebut, dapat digunakan pemisalan (*problem matematika*)

Misal: a = kaos

b = celana

c = kemeja

- Persamaan matematikanya menjadi:

Paket A: $3a + b + 2c = 300.000$

$$\text{Paket B: } 2a + 2b + 3c = 350.000$$

$$\text{Paket C: } a + 2b + 2c = 250.000$$

Melalui dua contoh di atas, dapatkah kalian memberi contoh-contoh lain penerapan SPLTV dalam kehidupan sehari-hari? Menurut kalian, apakah SPLTV bermanfaat untuk dipelajari? Berikan alasanmu!

D. Rangkuman

1. Persamaan linear tiga variabel merupakan persamaan linear yang memiliki atau memuat tiga jenis variabel.
2. Bentuk umum persamaan linear tiga variabel dapat dinyatakan sebagai $ax + by + cz = d$, dimana a, b, c, d konstanta dengan a, b , dan c tidak nol
3. Dua atau lebih persamaan linear tiga variabel dengan jenis variabel yang sama dapat membentuk sistem persamaan linear tiga variabel. Bentuk umum sistem persamaan linear tiga variabel dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$\begin{cases} a_1x + b_1y + c_1z = d_1 \\ a_2x + b_2y + c_2z = d_2 \\ a_3x + b_3y + c_3z = d_3 \end{cases}$$

4. Pasangan terurut (a, b, c) adalah penyelesaian sistem persamaan linear tiga variabel, apabila nilai a, b , dan c disubstitusikan ke dalam setiap persamaan menghasilkan pernyataan yang benar.

E. Latihan Soal

1. Tempat Tisu

Pak Subhan ingin membuat tempat tisu sendiri untuk digunakan di tempat ruang tamu rumahnya. Tempat tisu tersebut didesain seperti gambar di bawah ini.



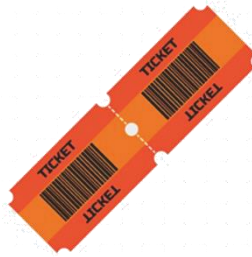
Gambar 3. Ilustrasi Tempat Tisu

(Sumber: <https://www.temankreasi.com/pages/baca/cara-membuat-tempat-tisu-dari-kain-flanel-kreasi-mudah-yang-laku-di-pasaran>)

Jika tempat tisu tersebut terbuat dari kawat dengan panjang 48 cm. kerangka tempat tisu tersebut memenuhi ketentuan khusus. Jika panjang kerangka ditambah tiga kali lebarnya dan dikurangi dua kali tingginya sama dengan 14 cm. lebar tisu ditambah dengan tingginya sama dengan panjang kerangka. Bagaimana persamaan matematika yang sesuai?

2. Karcis

Di lapangan yang luas terdapat sebuah wahana permainan yang mempunyai banyak ragam permainan yang bisa dicoba. Akan tetapi untuk dapat menikmati wahana permainan tersebut, kita harus mempunyai karcis untuk masuk ke tempat permainan terlebih dahulu.



Gambar 4. Ilustrasi Karcis

(Sumber: <https://id.pngtree.com/so/karcis-pulang>)

Jika setiap kotak berisi 58 karcis yang berwarna merah, kuning, dan hijau. Dua kali karcis merah ditambah karcis kuning kemudian dikurangi dua kali karcis hijau sama dengan 30. Karcis merah dikurangi dua kali karcis kuning dan ditambah tiga kali karcis hijau sama dengan 52. Bagaimana bentuk matematis dari persoalan tersebut?

F. Kunci dan Pembahasan

Untuk kunci dan pembahasan bisa dilihat melalui scan *barcode* berikut.



atau bisa melalui link berikut:

https://drive.google.com/file/d/14_FhhX2BWSFiGE-N3ZaoN6q3AoLLNrLX/view?usp=sharing

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran 2 ini, diharapkan peserta didik mampu:

1. Terampil melakukan operasi aljabar yang melibatkan sistem persamaan linear tiga variabel serta penggunaannya untuk menyelesaikan masalah kontekstual kehidupan sehari-hari;
2. Terampil menggunakan metode SPLTV secara tepat dalam penyelesaian masalah kehidupan sehari-hari.

B. Uraian Materi**1. Metode Penyelesaian SPLTV**

Para peserta didik, pasti kalian ingat dengan ilustrasi penjual buah yang telah dipelajari pada Kegiatan Pembelajaran 1. Apakah kalian sudah benar-benar memahaminya? Apakah kalian merasa bahwa materi yang dipelajari pada Kegiatan Pembelajaran 1 belum lengkap? Jika iya, apakah kalian tahu apa penyebabnya? Pada Kegiatan Pembelajaran 1 kalian belum mempelajari bagaimana mencari penyelesaian dari SPLTV. Penasaran bukan? Mari kita melanjutkan pada Kegiatan Pembelajaran 2.

Pada Kegiatan Pembelajaran 2 ini, kalian akan mempelajari metode atau teknik dalam menyelesaikan SPLTV. Kita akan mulai dengan melanjutkan mencari penyelesaian permasalahan pembeli buah tersebut. Tentu kalian masih ingat bukan masalah yang dihadapi oleh pembeli buah tersebut?

Ilustrasi Masalah Pembeli Buah

Sebuah dekat jalan terdapat toko buah yang sangat ramai. Agung, Rina, dan Ruli membeli buah-buahan di toko yang sama. Agung membeli 2 kg apel, 2 kg anggur, dan 1 kg jeruk dengan harga Rp67.000,00. Rina membeli 3 kg apel, 1 kg anggur, dan 1 kg jeruk dengan harga Rp61.000,00. Ruli membeli 1 kg apel, 3 kg anggur, dan 2 kg jeruk dengan harga Rp80.000,00. Jika Agung, Rina, dan Ruli ingin mengetahui harga masing-masing buah tersebut per kg, apa yang harus mereka lakukan? Dapatkah kalian membantu mereka untuk menyelesaikan persoalan tersebut? Untuk membantu mereka menyelesaikan masalahnya, silakan menyimak penjelasan berikut ini.

Ada beberapa metode untuk menentukan penyelesaian SPLTV. Pada kegiatan kali ini ada empat metode yang dapat dipelajari sebagai berikut.

- a. Metode substitusi
- b. Metode eliminasi
- c. Metode substitusi dan eliminasi (campuran)
- d. Metode determinan

Berikut penjelasan selengkapnya terkait keempat metode penyelesaian sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV).

a. Metode Substitusi

Sebelum dibahas lebih lanjut, silakan kalian menyimak video melalui scan *barcode* berikut.



atau bisa melalui link berikut: https://youtu.be/B_ox3mhuC3k

Metode substitusi adalah metode penyelesaian sistem persamaan linear dengan cara mensubstitusikan nilai salah satu variabel dari salah satu persamaan ke persamaan lain. Untuk menyelesaikan sistem persamaan linear tiga variabel dengan menggunakan metode substitusi, digunakan langkah-langkah sebagai berikut.

➤ *Langkah 1*

Pilihlah salah satu persamaan yang sederhana kemudian nyatakan salah satu variabel ke dalam dua variabelnya lainnya. Misalkan dipilih persamaan linear kedua dan kita nyatakan x ke dalam variabel y dan z

➤ *Langkah 2*

Substitusikan/masukkan persamaan di langkah 1 ke dalam kedua persamaan yang lain sehingga terbentuk sistem persamaan linear dua variabel yang baru

➤ *Langkah 3*

Selesaikan sistem persamaan linear dua variabel yang baru untuk menentukan nilai y dan z . substitusikan kedua nilai ini untuk menentukan nilai x sehingga diperoleh penyelesaian sistem persamaan linear tiga variabel.

Contoh: dari ilustrasi masalah pembeli buah diperoleh SPLTV berikut.

$$\begin{cases} 2x + 2y + z = 67.000 \\ 3x + y + z = 61.000 \\ x + 3y + 2z = 80.000 \end{cases}$$

Dengan menggunakan metode substitusi kita dapat menentukan nilai x , y , dan z .

Alternatif Penyelesaian:

$$2x + 2y + z = 67.000 \quad (1)$$

$$3x + y + z = 61.000 \quad (2)$$

$$x + 3y + 2z = 80.000 \quad (3)$$

persamaan (3) diubah kedalam fungsi y dan z , diperoleh:

$$x = 80.000 - 3y - 2z \quad (4)$$

Substitusikan persamaan (4) ke persamaan (1), diperoleh:

$$2(80.000 - 3y - 2z) + 2y + z = 67.000$$

$$160.000 - 6y - 4z + 2y + z = 67.000$$

$$-4y - 3z = -93.000$$

$$4y + 3z = 93.000 \quad (5)$$

Substitusikan persamaan (4) ke persamaan (2), diperoleh:

$$3(80.000 - 3y - 2z) + y + z = 61.000$$

$$240.000 - 9y - 6z + y + z = 61.000$$

$$-8y - 5z = -179.000$$

$$8y + 5z = 179.000 \quad (6)$$

Persamaan (5) diubah ke dalam fungsi y, diperoleh:

$$3z = 93.000 - 4y$$

$$z = \frac{93.000 - 4y}{3} \quad (7)$$

Substitusikan persamaan (7) ke persamaan (6), diperoleh:

$$8y + 5\left(\frac{93.000 - 4y}{3}\right) = 179.000 \quad \text{semua dikalikan 3}$$

$$24y + 465.000 - 20y = 537.000$$

$$4y = 72.000$$

$$y = \frac{72.000}{4}$$

$$y = 18.000 \quad (8)$$

Substitusikan persamaan (8) ke persamaan (7), diperoleh:

$$z = \frac{93.000 - 4(18.000)}{3}$$

$$z = \frac{93.000 - 72.000}{3}$$

$$z = \frac{21.000}{3}$$

$$z = 7.000 \quad (9)$$

Substitusikan persamaan (8) dan (9) ke persamaan (4), diperoleh:

$$x = 80.000 - 3(18.000) - 2(7.000)$$

$$x = 80.000 - 54.000 - 14.000$$


$$x = 80.000 - 68.000$$

$$x = 12.000$$

Dari langkah-langkah penyelesaian di atas diperoleh $x = 12.000$, $y = 18.000$, dan $z = 7.000$. Jika dikembalikan ke permasalahan diperoleh harga apel adalah Rp12.000,00, harga anggur adalah Rp18.000,00 dan harga jeruk adalah Rp7.000,00. Bagaimana menurut kalian, mudah bukan? Apakah masih ada kesulitan dalam memahami metode substitusi? Jika iya, pelajari lagi hal di atas.

b. Metode Eliminasi

Sebelum dibahas lebih lanjut, silakan kalian menyimak video melalui scan *barcode* berikut.



atau melalui link berikut: <https://youtu.be/E3Y09U0xAhM>

Metode eliminasi merupakan metode penyelesaian sistem persamaan dengan cara menghilangkan salah satu variabel pada dua persamaan. Adapun langkah-langkah untuk menyelesaikan SPLTV dengan metode eliminasi adalah sebagai berikut.

➤ *Langkah 1*

Pilih persamaan yang memuat bentuk variabel yang paling sederhana. Eliminasi atau hilangkan salah satu variabel (misal x terlebih dahulu) sehingga diperoleh sistem persamaan dua variabel;

➤ *Langkah 2*

Eliminasi salah satu variabel dalam sistem persamaan dua variabel (misal y) sehingga diperoleh nilai salah satu variabel. Eliminasi variabel lainnya (yaitu z) untuk memperoleh nilai variabel yang kedua;

➤ *Langkah 3*

Tentukan nilai variabel ketiga (yaitu x) berdasarkan nilai y dan z yang diperoleh.

Contoh: dari ilustrasi masalah pembeli buah diperoleh SPLTV berikut.

$$\begin{cases} 2x + 2y + z = 67.000 \\ 3x + y + z = 61.000 \\ x + 3y + 2z = 80.000 \end{cases}$$

Dengan menggunakan metode eliminasi kita dapat menentukan nilai x, y, dan z.

Alternatif Penyelesaian:

$$2x + 2y + z = 67.000 \quad (1)$$

$$3x + y + z = 61.000 \quad (2)$$

$$x + 3y + 2z = 80.000 \quad (3)$$

Eliminasi variabel x menggunakan persamaan (1) dan (2):

$$\begin{array}{r|l} 2x + 2y + z = 67.000 & \times 3 \\ 3x + y + z = 61.000 & \times 2 \\ \hline 6x + 6y + 3z = 201.000 \\ 6x + 2y + 2z = 122.000 & - \\ \hline 4y + z = 79.000 & (4) \end{array}$$

Eliminasi variabel x menggunakan persamaan (2) dan (3):

$$\begin{array}{r|l} 3x + y + z = 61.000 & \times 1 \\ x + 3y + 2z = 80.000 & \times 3 \\ \hline 3x + y + z = 61.000 \\ 3x + 9y + 6z = 240.000 & - \\ \hline -8y - 5z = -179.000 & (5) \end{array}$$

Eliminasi variabel z menggunakan persamaan (1) dan (2):

$$\begin{array}{r} 2x + 2y + z = 67.000 \\ 3x + y + z = 61.000 & - \\ \hline -x + y = 6.000 & (6) \end{array}$$

Eliminasi variabel z menggunakan persamaan (2) dan (3):

$$\begin{array}{r}
 3x + y + z = 61.000 \quad | \times 2 \\
 x + 3y + 2z = 80.000 \quad | \times 1
 \end{array}
 \left| \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right.
 \begin{array}{r}
 6x + 2y + 2z = 122.000 \\
 \underline{x + 3y + 2z = 80.000} - \\
 5x - y = 42.000 \quad (7)
 \end{array}$$

Eliminasi variabel y menggunakan persamaan (4) dan (5):

$$\begin{array}{r}
 4y + z = 79.000 \quad | \times 2 \\
 -8y - 5z = -179.000 \quad | \times 1
 \end{array}
 \left| \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right.
 \begin{array}{r}
 8y + 2z = 158.000 \\
 \underline{-8y - 5z = -179.000} + \\
 -3z = -21.000 \\
 z = \frac{-21.000}{-3} \\
 z = 7.000
 \end{array}$$


Eliminasi variabel z menggunakan persamaan (4) dan (5):

$$\begin{array}{r}
 4y + z = 79.000 \quad | \times 5 \\
 -8y - 5z = -179.000 \quad | \times 1
 \end{array}
 \left| \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right.
 \begin{array}{r}
 20y + 5z = 395.000 \\
 \underline{-8y - 5z = -179.000} + \\
 12y = 216.000 \\
 y = \frac{216.000}{12} \\
 y = 18.000
 \end{array}$$

Eliminasi variabel y menggunakan persamaan (6) dan (7):

$$\begin{array}{r}
 -x + y = 6.000 \\
 \underline{5x - y = 42.000} + \\
 4x = 48.000 \\
 x = 12.000
 \end{array}$$

Dari langkah-langkah penyelesaian di atas diperoleh $x = 12.000$, $y = 18.000$, dan $z = 7.000$. Jika dikembalikan ke permasalahan diperoleh harga apel adalah Rp12.000,00, harga anggur adalah Rp18.000,00 dan harga jeruk adalah Rp7.000,00. Bagaimana menurut kalian, mudah bukan? Apakah masih ada



kesulitan dalam memahami metode eliminasi? Jika iya, pelajari lagi hal di atas. Bandingkan antara metode substitusi dan eliminasi, manakah diantara keduanya yang lebih mudah? Berikan alasanmu!

c. Metode Substitusi dan Eliminasi (Campuran/Gabungan)

Sebelum dibahas lebih lanjut, silakan kalian menyimak video melalui scan *barcode* berikut.



atau bisa melalui link berikut: <https://youtu.be/RPTFIMZaE84>

Metode eliminasi dan substitusi (campuran) merupakan cara penyelesaian sistem persamaan linear tiga variabel dengan menggabungkan dua metode (metode eliminasi dan substitusi) sekaligus. Untuk menyelesaikan sistem persamaan linear tiga variabel dengan menggunakan metode eliminasi dan substitusi (campuran), menggunakan langkah-langkah sebagai berikut.

➤ *Langkah 1*

Pilihlah variabel mana dari persamaan yang mau dihilangkan atau dieliminasi, misalkan variabel x yang akan dieliminasi. Samakan koefisien x pada persamaan pertama dan persamaan kedua dengan cara mengalikan persamaan dengan bilangan sehingga tetap ekuivalen. Kurangkan persamaan dengan persamaan kedua sehingga diperoleh persamaan linear dua variabel baru yang pertama;

➤ *Langkah 2*

Samakan koefisien x pada persamaan pertama dan persamaan ketiga, dengan cara mengalikan persamaan dengan sebuah bilangan sehingga

tetap ekuivalen. Kurangkan persamaan dengan persamaan ketiga sehingga diperoleh persamaan linear dua variabel baru yang kedua;

➤ *Langkah 3*

Selesaikan sistem persamaan linear dua variabel yang baru sehingga diperoleh nilai y dan z . Substitusikan nilai y dan x ke salah satu persamaan tiga variabel untuk memperoleh nilai x .

Contoh: dari ilustrasi masalah pembeli buah diperoleh SPLTV berikut.

$$\begin{cases} 2x + 2y + z = 67.000 \\ 3x + y + z = 61.000 \\ x + 3y + 2z = 80.000 \end{cases}$$

Dengan menggunakan metode eliminasi dan substitusi (campuran) kita dapat menentukan nilai x , y , dan z .

Alternatif Penyelesaian:

$$2x + 2y + z = 67.000 \quad (1)$$

$$3x + y + z = 61.000 \quad (2)$$

$$x + 3y + 2z = 80.000 \quad (3)$$

Eliminasi variabel x menggunakan persamaan (1) dan (2):

$$\begin{array}{r} 2x + 2y + z = 67.000 \quad | \times 3 | \\ 3x + y + z = 61.000 \quad | \times 2 | \\ \hline 6x + 6y + 3z = 201.000 \\ 6x + 2y + 2z = 122.000 - \\ \hline 4y + z = 79.000 \quad (4) \end{array}$$

Eliminasi variabel x menggunakan persamaan (2) dan (3):

$$\begin{array}{r} 3x + y + z = 61.000 \quad | \times 1 | \\ x + 3y + 2z = 80.000 \quad | \times 3 | \\ \hline 3x + y + z = 61.000 \\ 3x + 9y + 6z = 240.000 - \\ \hline -8y - 5z = -179.000 \quad (5) \end{array}$$

Eliminasi variabel y menggunakan persamaan (4) dan (5):

$$\begin{array}{r}
 4y + z = 79.000 \quad | \times 2 | \quad 8y + 2z = 158.000 \\
 -8y - 5z = -179.000 \quad | \times 1 | \quad \underline{-8y - 5z = -179.000} + \\
 \hline
 -3z = -21.000 \\
 z = \frac{-21.000}{-3} \\
 z = 7.000 \qquad \qquad \qquad (6)
 \end{array}$$


Substitusikan persamaan (6) ke persamaan (5), diperoleh:

$$\begin{array}{l}
 -8y - 5(7.000) = -179.000 \\
 -8y - 35.000 = -179.000 \\
 -8y = -179.000 + 35.000 \\
 -8y = -144.000 \\
 y = \frac{-144.000}{-8} \\
 y = 18.000 \qquad \qquad \qquad (7)
 \end{array}$$

Substitusikan persamaan (6) dan (7) ke persamaan (1), (2), atau (3), diperoleh:

$$\begin{array}{l}
 x + 3(18.000) + 2(7.000) = 80.000 \\
 x + 54.000 + 14.000 = 80.000 \\
 x = 80.000 - 68.000 \\
 x = 12.000
 \end{array}$$

Dari langkah-langkah penyelesaian di atas diperoleh $x = 12.000$, $y = 18.000$, dan $z = 7.000$. Jika dikembalikan ke permasalahan diperoleh harga apel adalah Rp12.000,00, harga anggur adalah Rp18.000,00 dan harga jeruk adalah Rp7.000,00. Bagaimana menurut kalian, mudah bukan? Apakah masih ada kesulitan dalam memahami metode eliminasi dan substitusi (campuran)? Jika iya, pelajari lagi hal di atas. Bandingkan antara ketiga metode yang sudah



dipelajari, manakah di antara ketiganya yang mudah? Dalam kasus ini, maka dapat dikatakan bahwa penyelesaian SPLTV adalah (12.000, 18.000, dan 7.000). sedangkan himpunan penyelesaiannya = $\{(12.000, 18.000, 7.000)\}$.

d. Metode Determinan

Sebelum dibahas lebih lanjut, silakan kalian menyimak video melalui scan *barcode* berikut.



atau bisa melalui link berikut: <https://youtu.be/MuitPi-PIns>

Metode determinan sering juga disebut dengan metode cramer. Determinan adalah suatu bilangan yang berkaitan dengan matriks bujur sangkar (persegi). Determinan dapat pula digunakan untuk mencari penyelesaian sistem persamaan linear baik dua variabel (SPLDV) maupun tiga variabel (SPLTV). Langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian SPLTV dengan metode determinan adalah sebagai berikut:

➤ *Langkah 1*

Ubahlah sistem persamaan linear tiga variabel ke dalam bentuk matriks

➤ *Langkah 2*

Tentukan nilai determinan matriks A (D), determinan x (D_x), determinan y (D_y), dan determinan z (D_z)

➤ *Langkah 3*

Tentukan nilai x, y, dan z dengan persamaan berikut.

$$x = \frac{D_x}{D}, \quad y = \frac{D_y}{D}, \quad z = \frac{D_z}{D}$$

Contoh Soal:

Farah, Salma, dan Bethary berbelanja di sebuah toko buku. Farah membeli dua buah buku, sebuah pensil, dan sebuah penghapus dan harus membayar Rp13.000,00. Salma membeli sebuah buku tulis, dua buah pensil, dan sebuah penghapus dan harus membayar Rp15.000,00. Bethary membeli tiga buah buku tulis, dua buah pensil, dan sebuah penghapus dan harus membayar Rp21.000,00. Berapa harga masing-masing untuk sebuah buku tulis, sebuah pensil, dan sebuah penghapus?

Alternatif Penyelesaian:

Diketahui: Misalkan: buku tulis : x

Pensil: y

Penghapus: z

Model matematikanya:

$$\text{Siska: } 2x + y + z = 13.000 \quad (1)$$

$$\text{Sari: } x + 2y + z = 15.000 \quad (2)$$

$$\text{Ayu: } 3x + 2y + z = 21.000 \quad (3)$$

Ditanya: $x = \dots ?$

$y = \dots ?$

$z = \dots ?$

$$D = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 1 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 & 3 & 2 \end{vmatrix}$$

$$= [(2)(2)(1) + (1)(1)(3) + (1)(1)(2)] - [(3)(2)(1) + (2)(1)(2)$$

$$+ (1)(1)(1)]$$

$$= [4 + 3 + 2] - [6 + 4 + 1]$$

$$= 9 - 11 = -2$$

$$\begin{aligned}
 D_x &= \begin{vmatrix} 13.000 & 1 & 1 & | & 13.000 & 1 \\ 15.000 & 2 & 1 & | & 15.000 & 2 \\ 21.000 & 2 & 1 & | & 21.000 & 2 \end{vmatrix} \\
 &= [(13.000)(2)(1) + (1)(1)(21.000) + (1)(15.000)(2)] \\
 &\quad - [(21.000)(2)(1) + (2)(1)(13.000) + (1)(15.000)(1)] \\
 &= [26.000 + 21.000 + 30.000] - [42.000 + 26.000 + 15.000] \\
 &= 77.000 - 83.000 \\
 &= -6.000
 \end{aligned}$$


$$\begin{aligned}
 D_y &= \begin{vmatrix} 2 & 13.000 & 1 & | & 2 & 13.000 \\ 1 & 15.000 & 1 & | & 1 & 15.000 \\ 3 & 21.000 & 1 & | & 3 & 21.000 \end{vmatrix} \\
 &= [(2)(15.000)(1) + (13.000)(1)(3) + (1)(1)(21.000)] \\
 &\quad - [(3)(15.000)(1) + (21.000)(1)(2) + (1)(1)(13.000)] \\
 &= [30.000 + 39.000 + 21.000] - [45.000 + 42.000 + 13.000] \\
 &= 90.000 - 100.000 \\
 &= -10.000
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D_z &= \begin{vmatrix} 2 & 1 & 13.000 & | & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 15.000 & | & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 21.000 & | & 3 & 2 \end{vmatrix} \\
 &= [(2)(2)(21.000) + (1)(15.000)(3) + (13.000)(1)(2)] \\
 &\quad - [(3)(2)(13.000) + (2)(15.000)(2) + (21.000)(1)(1)] \\
 &= [84.000 + 45.000 + 26.000] - [78.000 + 60.000 + 21.000] \\
 &= 155.000 - 159.000 \\
 &= -4.000
 \end{aligned}$$

$$x = \frac{D_x}{D} = \frac{-6.000}{-2} = 3.000$$

$$y = \frac{D_y}{D} = \frac{-10.000}{-2} = 5.000$$

$$z = \frac{D_z}{D} = \frac{-4.000}{-2} = 2.000$$



Dari langkah-langkah penyelesaian di atas diperoleh $x = 3.000$, $y = 5.000$, dan $z = 2.000$. Jika dikembalikan ke permasalahan diperoleh harga sebuah buku tulis adalah Rp3.000,00, harga sebuah pensil adalah Rp5.000,00 dan harga sebuah penghapus adalah Rp2.000,00. Bagaimana menurut kalian, mudah bukan? Apakah masih ada kesulitan dalam memahami metode determinan? Jika iya, pelajari lagi hal di atas. Bandingkan antara keempat metode yang sudah dipelajari, manakah di antara keempatnya yang mudah? Dalam kasus ini, maka dapat dikatakan bahwa penyelesaian SPLTV adalah (3.000, 5.000, dan 2.000). sedangkan himpunan penyelesaiannya = $\{(3.000, 5.000, 2.000)\}$.

2. Penerapan SPLTV

Bagaimana penjelasan tentang keempat metode untuk menyelesaikan SPLTV? Cukup mudah bukan? Setelah kalian mempelajari empat metode tersebut, maka kita boleh menggunakan keempatnya untuk menyelesaikan masalah kontekstual dalam kehidupan sehari-hari terkait dengan SPLTV. Untuk itu, silakan kalian mencermati ilustrasi dan pembahasan berikut.

Contoh Ilustrasi:



Gambar 5. Ilustrasi Kegiatan Posyandu

(Sumber: <https://www.nusabali.com/index.php/berita/39612/dpmd-gelar-rakor-posyandu>)

Di sebuah Puskesmas terdapat beberapa map untuk administrasi kegiatan Posyandu. Dari beberapa map tersebut, terdapat sebuah map berisi 12 Kartu Menuju Sehat (KMS) yang berwarna merah, kuning, dan hijau untuk satu kali kegiatan Posyandu. Kartu merah untuk bayi usia 0-6 bulan, kartu kuning untuk bayi usia 6-12 bulan, sedangkan kartu hijau untuk usia 1-2 tahun. Dua kali kartu merah dikurangi satu kartu kuning kemudian ditambah satu kartu hijau sama dengan 6. Tiga kali kartu merah ditambah dua kali kartu kuning

dan dikurangi satu kali kartu hijau sama dengan 8. Berapakah jumlah bayi usia 0-6 bulan, 6-12 bulan, dan 1-2 tahun pada kegiatan Posyandu tersebut? Setiap bayi yang datang ke Posyandu harus diberi vaksin. Jika vaksin yang tersedia untuk bayi usia 0-6 bulan, bayi usia 6-12 bulan, dan 1-2 tahun masing-masing berjumlah 10 buah, maka berapakah masing-masing sisa vaksin yang tidak digunakan dalam kegiatan Posyandu untuk bayi usia 0-6 bulan, bayi usia 6-12 bulan, dan 1-2 tahun?

Alternatif Penyelesaian:

Misalkan: x = kartu merah
 y = kartu kuning
 z = kartu hijau

Dari permisalan diperoleh SPLTV:

$$x + y + z = 12 \quad (1)$$

$$2x - y + z = 6 \quad (2)$$

$$3x + 2y - z = 8 \quad (3)$$

Eliminasi variabel z dari persamaan (1) dan (2)

$$x + y + z = 12$$

$$\underline{2x - y + z = 6} -$$

$$-x + 2y = 6 \quad (4)$$

Eliminasi variabel z dari persamaan (1) dan (3) atau (2) dan (3). Misal dipilih persamaan (2) dan (3), maka:

$$2x - y + z = 6$$

$$\underline{3x + 2y - z = 8} +$$

$$5x + y = 14 \quad (5)$$

Eliminasi persamaan (4) dan (5)

$$\begin{array}{r|l} -x + 2y = 6 & \times 1 \\ 5x + y = 14 & \times 2 \\ \hline & 10x + 2y = 28 \\ & -11x = -22 \\ & x = \frac{-22}{-11} = 2 \end{array}$$

Nilai $x = 2$ disubstitusikan ke persamaan (4) atau (5). Misal dipilih persamaan (5), maka:

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

Nilai x dan y disubstitusikan ke persamaan (1), (2), atau (3). Misal dipilih persamaan (1), maka:

$$\begin{aligned} x + y + z &= 12 \\ 2 + 4 + z &= 12 \\ z &= 12 - 2 - 4 \\ z &= 6 \end{aligned}$$

Dari langkah-langkah penyelesaian di atas diperoleh $x = 2$, $y = 4$, dan $z = 6$.

Jika dikembalikan ke permasalahan diperoleh:

Jumlah kartu merah adalah 2

Jumlah kartu kuning adalah 4

Jumlah kartu hijau adalah 6

Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pada kegiatan Posyandu terdapat:

Jumlah bayi usia 0-6 bulan: 2 orang

Jumlah bayi usia 6-12 bulan: 4 orang

Jumlah bayi usia 1-2 tahun: 6 orang

Kemudian, bagaimana menentukan banyaknya vaksin yang tersisa? Untuk mencari banyaknya vaksin yang tersisa adalah sebagai berikut.

Banyaknya vaksin masing-masing ada 10 buah, jadi banyaknya vaksin yang tersisa adalah sebagai berikut.

Sisa vaksin untuk bayi usia 0-6 bulan = $10 - 2 = 8$

Sisa vaksin untuk bayi usia 6-12 bulan = $10 - 4 = 6$

Sisa vaksin untuk bayi usia 1-2 tahun = $10 - 6 = 4$

Bagaimana menurut kalian, mudah bukan? Apakah masih ada yang kesulitan dalam memahami metode untuk menentukan penyelesaian permasalahan dalam kehidupan sehari-hari terkait SPLTV? Jika iya, pelajari lebih lanjut lagi.

C. Contoh Soal



Gambar 6. Ilustrasi Rumah

(Sumber: <https://kaltim.tribunnews.com/2018/02/12/20-rumah-dicat-warna-warni-rt-2-kelurahan-sebengkok-pilot-project-kampung-pelangi>)

Rumah di Cat

Sebuah rumah akan di cat untuk memperindah rumah tersebut. Cat dilakukan oleh beberapa tukang cat yang pekerjaannya dilakukan bersama-sama akan tetapi dengan bagian berbeda. Tukang cat bernama Joni, Deni, dan Ari. Mereka dapat mengecat bagian luar sebuah rumah dalam waktu 10 jam kerja. Deni dan Ari pernah bersama-sama mengecat rumah bagian luar dalam waktu 15 jam kerja. Suatu hari, ketiga tukang cat ini bekerja mengecat rumah selama 4 jam kerja. Setelah itu, Ari pergi karena ada keperluan mendadak. Joni dan Deni memerlukan tambahan waktu 8 jam kerja lagi untuk menyelesaikan pengecatan rumah. Tentukan waktu yang dibutuhkan masing-masing tukang cat jika masing-masing bekerja sendirian!

Alternatif Penyelesaian:

Misalkan x , y , dan z berturut-turut menyatakan lamanya waktu (dalam satuan jam kerja) yang dibutuhkan Joni, Deni, dan Ari untuk menyelesaikan pengecatan rumah (bila dikerjakan sendiri-sendiri).

Mereka bertiga dapat menyelesaikan pengecatan selama 10 jam kerja sehingga kita tulis

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{1}{10}$$

Deni dan Ari pernah bersama-sama mengecat rumah yang serupa dalam waktu 15 jam kerja. Secara matematis, kita tulis

$$\frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{1}{15}$$

Suatu hari, ketiga tukang cat ini bekerja mengecat rumah serupa selama 4 jam kerja (masih ada waktu 6 jam atau 60% untuk menyelesaikan pengecatan). Setelah itu, Ari pergi karena ada keperluan mendadak. Joni dan Doni

memerlukan tambahan waktu 8 jam kerja lagi (sisa pengecatannya masih 60%) untuk menyelesaikan pengecatan rumah.

Apabila Joni dan Doni dianggap mengerjakan 100% pengecatannya, maka lama waktu yang dibutuhkan adalah $\frac{100}{60} \times 8 = \frac{40}{3}$ jam.

Dengan demikian, diperoleh persamaan:

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{\frac{40}{3}} = \frac{3}{40}$$

Sekarang, kita telah memperoleh SPLTV

$$\begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{1}{10} & (1) \\ \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{1}{15} & (2) \\ \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{3}{40} & (3) \end{cases}$$

Substitusi persamaan (2) pada persamaan (1), diperoleh:

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{15} = \frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{x} = \frac{1}{10} - \frac{1}{15} = \frac{1}{30}$$

$$x = 30$$

Substitusi persamaan (3) pada persamaan (1), diperoleh:

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{1}{10}$$

$$\frac{3}{40} + \frac{1}{z} = \frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{z} = \frac{1}{10} - \frac{3}{40} = \frac{1}{40}$$

$$z = 40$$

Selanjutnya, substitusi nilai z pada persamaan (2), diperoleh:

$$\frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{1}{15}$$

$$\frac{1}{y} + \frac{1}{40} = \frac{1}{15}$$

$$\frac{1}{y} = \frac{1}{15} - \frac{1}{40} = \frac{5}{120}$$

$$y = \frac{120}{5} = 24$$

Jadi, waktu yang dibutuhkan Joni, Deni, dan Ari jika masing-masing bekerja sendirian berturut-turut adalah 30 jam, 24 jam, dan 40 jam.

D. Rangkuman

1. Terdapat empat metode untuk menyelesaikan sistem persamaan linear tiga variabel pada kegiatan pembelajaran kali ini, yaitu: metode substitusi, metode eliminasi, metode eliminasi dan substitusi (campuran), dan metode determinan
2. Secara umum, langkah-langkah penyelesaian masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel adalah sebagai berikut:
 - Menyelesaikan model matematika dengan menggunakan metode penyelesaian dan operasi aljabar secara tepat
 - Menafsirkan dan memeriksa kesesuaian dan masuk akal nya jawaban dari model matematika terhadap masalah semula, untuk mendapat solusi dari masalah.

E. Latihan Soal

1. Alat Tulis

Toko alat tulis pak rudi menjual alat tulis berisi buku, spidol, dan tinta dalam 3 jenis paket sebagai berikut. Paket A: 3 buku, 1 spidol, dan 2 tinta seharga Rp17.200,00. Paket B: 2 buku, 2 spidol, dan 3 tinta seharga Rp19.700,00. Paket C: 1 buku, 2 spidol, dan 2 tinta seharga Rp14.000,00. Hitunglah harga 1 buku, 1 spidol, dan 1 tinta!

2. Masa Kehamilan Hewan

Msa kehamilan rata-rata (dalam hari) dari sapi, kuda dan kerbau apabila dijumlahkan adalah 975 hari. Masa kehamilan kerbau lebih lama 85 hari dari masa kehamilan sapi. Dua kali masa kehamilan sapi ditambah masa kehamilan kerbau sama dengan 3 kali masa kehamilan kuda dikurang 65. Berapa hari rata-rata masa kehamilan masing-masing hewan?

F. Kunci dan Pembahasan

Untuk kunci dan pembahasan bisa dilihat melalui scan *barcode* berikut.



atau melalui link berikut: <https://drive.google.com/file/d/192Zg-LtQ0SeoZfezT7Z3P9PbswyZVCwx/view?usp=sharing>

EVALUASI

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut!

1. Sejarah Indonesia

Sampai saat ini, bangsa Indonesia telah mengalami peristiwa-peristiwa sejarah yang patut diketahui, tiga diantaranya adalah kedatangan Belanda di bawah pimpinan Cornelis De Houtman, lahirnya R.A. Kartini, dan lahirnya Surat Perintah Sebelas Maret (Supersemar).



Jika kita menjumlahkan tahun terjadinya ketiga peristiwa tersebut maka kita akan mendapatkan 5.441. Supersemar lahir 87 tahun setelah lahirnya tokoh emansipasi wanita Indonesia, R.A. Kartini, dan 370 tahun setelah kedatangan Belanda di bawah pimpinan Cornelis De Houtman. Pada tahun berapa masing-masing peristiwa sejarah tersebut terjadi?

2. Masa Kehamilan Hewan

Masa kehamilan rata-rata (dalam hari) dari gajah, badak, dan unta apabila dijumlahkan adalah 1.520 hari. Masa kehamilan badak adalah 58 hari lebih lama daripada unta. Dua kali masa kehamilan unta kemudian

dikurangi 162 merupakan masa kehamilan gajah. Berapa hari masa kehamilan dari masing-masing hewan tersebut?



3. Alat Tulis

Bu Ayu mendapat tugas dari sekolah untuk menyiapkan paket hadiah untuk siswanya yang berprestasi di sekolahnya. Bu Ayu ingin membeli alat – alat tulis sebagai hadiahnya. Alat – alat tulis yang ingin dibeli berupa buku tulis, bolpoin, dan penghapus. Pada setiap pembelian alat tulis, pembeli dikenakan pajak sebesar 10%. Berkaitan dengan tugas tersebut, bu Ayu melihat beberapa paket alat tulis yang dijual di toko Agung dan toko Setiawan seperti pada gambar berikut.

Toko Agung



Paket Hemat
Rp62.000,00



Paket Ekonomis
Rp57.000,00



Paket Murah
Rp17.000,00

Toko Setiawan



Paket Sedang
Rp48.000,00



Paket Besar
Rp90.000,00



Paket Lengkap
Rp64.000,00

Bu Ayu membeli tiga paket alat tulis yang berisi lebih dari dua macam alat tulis (alat tulis tersebut boleh berupa buku, bolpoin, atau penghapus) baik itu di toko Agung maupun di toko Setiawan. Berapa harga masing-masing buku, bolpoin, dan penghapus untuk 1 buahnya?

DAFTAR PUSTAKA

- Kemendikbud. (2017). *Modul 2: Membuka Bisnis. Matematika Paket C, Setara Kelas X SMA/MA*. Jakarta: Dirjen PAUD dan DIKMAS. Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan
- Sinaga, B. dkk. (2017). *Matematika SMA/MA/SMK/MAK Untuk Kelas X*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Anggraini, Y.D. (2020). *Modul Pembelajaran SMA Matematika Umum: SPLTV Kelas X*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah Direktorat Sekolah Menengah Atas

KEUNGGULAN MODUL INI

Materi Pembelajaran

Materi disajikan secara sistematis dan terperinci

Contoh dan Latihan Soal

Untuk mengasah kemampuan siswa sehingga siswa semakin kreatif dan inovatif

Instrumen Penilaian

Untuk menguji penyerapan wawasan siswa, disediakan Evaluasi soal

Kode QR

Terdapat kode QR dibagian materi dan Kunci jawaban berbasis digital