Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel

Petunjuk Pembelajaran bagi Guru

A. Kompetensi Inti

Sikap 1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia. Pengetahuan 3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta

	menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	
Keterampilan	4.	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

Kompetensi Dasar untuk bab sistem persamaan linear tiga variabel ini mengacu pada KD yang telah ditetapkan. Seorang guru, tentu harus mampu merumuskan indikator pencapaian kompetensi dari kompetensi dasar. Berikut ini disajikan indikator pencapaian kompetensi untuk materi sistem persamaan linear tiga variabel.

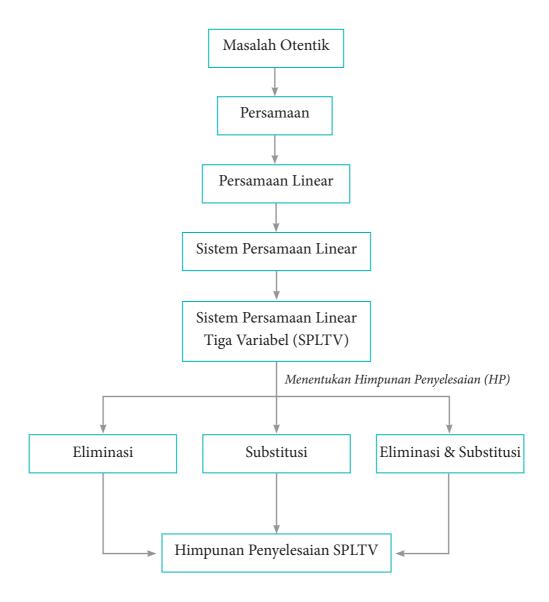
Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi		
3.3 Menyusun sistem persamaan linear tiga variabel dari masalah kontekstual.	3.3.1. Menyusun konsep sistem persamaan linear tiga variabel3.3.2 Menemukan syarat sistem persamaan linear tiga variabel.		
4.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel.	 4.3.1 Menyelesaikan masalah kontekstual sistem persamaan linear tiga variabel dengan metode eliminasi dan subtitusi 4.3.2 Menyelesaikan masalah kontekstual sistem persamaan linear tiga variabel dengan metode determinan. 		

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui pengamatan, tanya jawab, penugasan individu dan kelompok, diskusi kelompok, dan penemuan (*discovery*) diharapkan siswa dapat:

- 1. menunjukkan sikap jujur, tertib, dan mengikuti aturan pada saat proses belajar berlangsung;
- 2. menunjukkan sikap cermat dan teliti dalam menyelesaikan masalahmasalah sistem persamaan linear tiga variabel;
- 3. menyusun konsep sistem persamaan linear tiga variabel;
- 4. menemukan syarat sistem persamaan tiga variabel;
- 5. menyelesaikan masalah kontekstual sistem persamaan linear tiga variabel dengan metode eliminasi dan substitusi;
- 6. menyelesaikan masalah kontekstual sistem persamaan linear tiga variabel dengan metode determinan.

D. Diagram Alir



E. Materi Pembelajaran

Suatu proses pembelajaran akan berjalan dengan efektif jika guru sudah mengenal karakteristik siswanya. Adapun proses pembelajaran yang dirancang pada buku guru ini hanya sebagai pertimbangan bagi guru untuk merancang kegiatan belajar mengajar yang sesungguhnya. Oleh karena itu, guru diharapkan lebih giat dan kreatif lagi dalam mempersiapkan semua perangkat belajar mengajar.

Membelajarkan 241

Menyusun dan Menemukan Konsep Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

- 1. Siswa diharapkan sudah membawa perlengkapan alat-alat tulis, seperti pulpen, pensil, penghapus, penggaris, kertas berpetak, dan lain-lain.
- 2. Bentuklah kelompok kecil yang terdiri atas 2 3 orang siswa yang memungkinkan belajar secara efektif dan efisien.
- 3. Sediakan lembar kerja yang diperlukan siswa.
- 4. Sediakan kertas HVS secukupnya.

No.	Petunjuk Kegiatan Pembelajaran			
1.	Kegiatan Pendahuluan			
	Pada kegiatan pendahuluan, guru harus:			
	a. menyiapkan siswa secara psikis dan fisik untuk mengiki proses belajar-mengajar;			
	b. memberi motivasi belajar siswa secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi sistem persamaan linear tiga variabel dalam kehidupan sehari-hari dengan memberikan contoh dan perbandingan lokal, nasional, dan internasional;			

No.	Petunjuk Kegiatan Pembelajaran				
	c. mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan penge- tahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari, misalnya, metode-metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan sistem persamaan tiga variabel;				
	d. menjelaskan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai;				
	e. menyampaikan cakupan materi dan penjelasan uraian kegiatan sesuai silabus.				
2.	Kegiatan Inti				
	Ayo Kita Mengamati				
	Melalui kelompok belajar yang heterogen, arahkan untuk mencermati Masalah 2.1 dan 2.2.				
	Ayo Kita Menanya				
	Ajaklah siswa untuk mengajukan pertanyaan-pertanyaan terkait Masalah 2.1 dan 2.2. Jika tidak ada siswa yang mengajukan pertanyaan, guru harus mempersiapkan pertanyaan-pertanyaan terkait masalah tersebut.				
	Ayo Kita Mengumpulkan Informasi				
	a. Menemukan hubungan-hubungan setiap informasi yan diperoleh dari setiap pertanyaan berupa sistem persamaan linea				
	b. Mengajak siswa untuk menginterpretasikan setiap nilai variabel yang diperoleh dalam kajian kontekstual.				
	c. Siswa diarahkan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan terkait Masalah 2.2.				

No.	Petunjuk Kegiatan Pembelajaran				
	Ayo Kita Mengasosiasi				
	a. Arahkan untuk menemukan hubungan setiap informasi yar diperoleh dalam suatu sistem persamaan.	ng			
	o. Arahkan untuk menentukan penyelesaian sistem terseb dengan metode yang telah dimiliki siswa.	ut			
	c. Siswa diajak untuk menginterpretasikan setiap nilai varia yang diperoleh.				
	d. Dari bentuk sistem persamaan yang diperoleh dari Masalah 2 dan 2.2, siswa diminta menemukan ciri-ciri sistem persama linear tiga variabel.				
	e. Siswa diminta merumuskan konsep sistem persamaan lin tiga variabel dengan kata-katanya sendiri.				
	 Siswa diarahkan untuk menganalisis syarat sistem persamaa linear tiga variabel. 	ın			
	g. Siswa dikenalkan istilah sistem persamaan linear tiga variab homogen dan nonhomogen.	el			
3.	Kegiatan Penutup				
	Ayo Kita Menyimpulkan				
	a. Bersama siswa menyimpulkan konsep sistem persam linear tiga variabel, seperti yang disajikan pada Definisi 2.				
	o. Guru memberikan penugasan kepada siswa.				
	c. Guru menyampaikan materi untuk dipelajari siswa untu pertemuan berikutnya.	ık			

Penilaian

1. Prosedur Penilaian

No.	Aspek yang Dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian	
1.	Berpikir logis	Pengamatan	Kegiatan inti	
2.	Kritis	Pengamatan	Kegiatan inti	

2. Instrumen Pengamatan Sikap

Berpikir logis

- a. Kurang baik jika sama sekali tidak berusaha mengajukan ide-ide logis dalam proses pembelajaran.
- b. Baik jika menunjukkan adanya usaha untuk mengajukan ide-ide logis dalam proses pembelajaran.
- c. Sangat baik jika mengajukan ide-ide logis dalam proses pembelajaran secara terus-menerus dan konsisten.

Kritis

- a. Kurang baik jika sama sekali tidak berusaha mengajukan ide-ide logis, kritis, atau pertanyaan menantang dalam proses pembelajaran.
- b. Baik jika menunjukkan adanya usaha untuk mengajukan ide-ide logis, kritis, atau pertanyaan menantang dalam proses pembelajaran.
- c. Sangat baik jika mengajukan ide-ide logis, kritis, atau pertanyaan menantang dalam proses pembelajaran secara terus-menerus dan konsisten.

Berikan tanda centang (✓) pada kolom berikut sesuai hasil pengamatan.

NI-	Nama	Berpikir Logis			Kritis		
No.		SB	В	KB	SB	В	КВ
1.							
2.							
3.							
•••							
•••							
29.							
30.							

SB = Sangat Baik, B = Baik, KB = Kurang Baik

3. Instrumen Penilaian Pengetahuan dan Keterampilan

Petunjuk

- a. Kerjakan soal berikut secara individu, siswa tidak boleh menyontek dan tidak boleh bekerja sama.
- b. Jawablah pertanyaan/perintah berikut ini.

Soal

1. Diberikan tiga persamaan

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{3}{z} = 9$$
; $\frac{1}{x} + \frac{3}{y} + \frac{1}{z} = \frac{7}{3}$; dan $\frac{3}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 7$

- a. Apakah termasuk sistem persamaan linear tiga variabel? Berikan alasanmu.
- b. Dapatkah kamu membentuk sistem persamaan linear dari ketiga persamaan tersebut?
- 2. Seekor ikan mas memiliki ekor yang panjangnya sama dengan panjang kepalanya ditambah satu per lima panjang tubuhnya. Panjang tubuhnya empat per lima dari panjang keseluruhan ikan. Jika panjang kepala ikan 5 inci, berapa panjang keseluruhan ikan tersebut? (1 inci = 2,54 cm).
- 3. Diberikan sistem persamaan linear berikut.

$$x + y + z = 4$$

$$x + y - z = 2$$

$$(t^2-4)z=t-2$$

Berapakah nilai t agar sistem tersebut

- a. tidak memiliki penyelesaian,
- b. satu penyelesaian,
- c. tak berhingga banyak penyelesaian?
- 4. Temukan bilangan-bilangan positif yang memenuhi persamaan x + y + z = 9 dan x + 5y + 10z = 44!

4. Pedoman Penilaian Pengetahuan dan Keterampilan

No. Soal	Aspek Penilaian	Rubrik Penilaian	Skor	Skor Maksimal
	Ketelitian dalam menghitung	Benar	25	
1.		Salah	5	25
		Tidak ada jawaban	0	
	Ketelitian dalam	Benar	25	
2.	membentuk model dan	Salah	5	25
2.	menyelesaikan masalah	Tidak ada jawaban	0	25
	Ketelitian menghitung	Benar	25	25
3.		Salah	5	
		Tidak ada jawaban	0	
	Keterampilan	Benar	25	
	dalam	Salah	5	
4.	menyelesaikan sistem persamaan linear tiga variabel	Tidak ada jawaban	0	25
		100	100	
		0	0	

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

- 1. Siswa diharapkan sudah membawa perlengkapan alat-alat tulis, seperti pulpen, pensil, penghapus, penggaris, kertas berpetak, dan lain-lain.
- 2. Bentuklah kelompok kecil yang terdiri atas 2 3 orang siswa yang memungkinkan belajar secara efektif dan efisien.
- 3. Sediakan lembar kerja yang diperlukan siswa.
- 4. Sediakan kertas HVS secukupnya.

No.	Petunjuk Kegiatan Pembelajaran					
1.	Kegiatan Pendahuluan					
	Pada kegiatan pendahuluan guru harus:					
	a. menyiapkan siswa secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran;					
	b. memberi motivasi belajar kepada siswa secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi sistem persamaan linear tiga variabel dalam kehidupan sehari-hari, dengan memberikan contoh dan perbandingan lokal, nasional, dan internasional;					
	c. mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari, misalnya, metode-metode yang digunakan untuk menyelesaikan sistem persamaan tiga variabel;					
	d. menjelaskan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai;					
	e. menyampaikan cakupan materi dan penjelasan uraian kegiatan sesuai silabus.					

No.		Petunjuk Kegiatan Pembelajaran			
2.	Keg	giatan Inti			
	Ayo	Kita Mengamati			
	Ara	hkan siswa untuk mencermati Contoh 2.3.			
	Ayo	Kita Menanya			
	2.3. per	rahkan siswa mengajukan pertanyaan-pertanyaan terkait Contoh 3. Jika siswa tidak bertanya, maka guru harus mempersiapkan ertanyaan-pertanyaan sebagai petunjuk untuk mengetahui formasi penting dari contoh tersebut.			
	Ayo	Kita Mengumpulkan Informasi			
	a.	Dengan jawaban yang diperoleh pada tahap sebelumnya, siswa diarahkan untuk menghubungkan setiap informasi.			
	b.	Siswa diarahkan menemukan hubungan setiap informasi yang diperoleh ke dalam suatu sistem persamaan.			
	Ayo	Kita Mengasosiasi			
	a.	Siswa diminta untuk menyelesaikan sistem persamaan yang terbentuk dari Contoh 2.3 dengan metode yang telah dipahaminya.			
	 b. Siswa diarahkan menyelesaikan bentuk umum persamaan li tiga variabel dengan metode eliminasi. c. Pastikan siswa memahami setiap syarat yang harus diper dalam menyelesaikan bentuk umum sistem persam tersebut. 				
	d.	Guru memperkenalkan istilah metode determinan dalam menyelesaikan suatu sistem persamaan linear tiga variabel.			
	e.	Siswa diarahkan untuk menemukan ciri-ciri sistem persamaan linear tiga variabel dalam menentukan penyelesaian.			
	f.	Siswa diarahkan untuk menyelesaikan sistem Masalah 2.1 dan 2.2 dengan metode determinan.			

No.	Petunjuk Kegiatan Pembelajaran				
3.	Kegiatan Penutup Ayo Kita Menyimpulkan				
	a. Bersama dengan siswa, guru menyimpulkan konsep metode determinan dalam menentukan penyelesaian sistem persamaan linear tiga variabel.				
	b. Guru memberikan penugasan kepada siswa.				

Penilaian

1. Prosedur Penilaian

No.	Aspek yang Dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian	
1.	Analitis	Pengamatan	Kegiatan inti	
2.	Bekerja sama	Pengamatan	Kegiatan inti	

2. Instrumen Pengamatan Sikap

Analitis

- a. Kurang baik jika sama sekali tidak mengajukan pertanyaan pertanyaan menantang atau memberikan ide-ide dalam menyelesaikan masalah selama proses pembelajaran.
- b. Baik jika menunjukkan sudah ada usaha untuk mengajukan pertanyaan-pertanyaan menantang atau memberikan ide-ide dalam menyelesaikan masalah selama proses pembelajaran.
- c. Sangat baik jika mengajukan pertanyaan-pertanyaan menantang atau memberikan ide-ide dalam menyelesaikan masalah selama proses pembelajaran secara terus-menerus dan konsisten.

Bekerja sama

a. Kurang baik jika sama sekali tidak menunjukkan sikap mau bekerja sama dengan temannya selama proses pembelajaran.

- b. Baik jika menunjukkan sikap mau bekerja sama dengan temannya selama proses pembelajaran
- c. Sangat baik jika menunjukkan sikap mau bekerja sama dengan temannya selama proses pembelajaran secara terus-menerus dan konsisten.

Berikan tanda centang (✓) pada kolom berikut sesuai hasil pengamatan.

No.	Nama	Analitis			Bekerja sama		
		SB	В	KB	SB	В	KB
1.							
2.							
3.							
29.							
30.							

SB = Sangat Baik, B = Baik, KB = Kurang Baik

3. Instrumen Penilaian Pengetahuan dan Keterampilan

Petunjuk

- a. Kerjakan soal berikut secara individu, dan siswa tidak boleh menyontek dan tidak boleh bekerja sama.
- b. Jawablah pertanyaan/perintah berikut ini.

Soal

- 1. Tiga tukang cat, Joni, Deni, dan Ari bekerja secara bersama-sama, dapat mengecat eksterior (bagian luar) sebuah rumah dalam waktu 10 jam kerja. Pengalaman Deni dan Ari pernah bersama-sama mengecat rumah yang serupa dalam 15 jam kerja. Suatu hari, ketiga tukang ini bekerja mengecat rumah tersebut selama 4 jam kerja. Setelah itu Ari pergi karena ada suatu keperluan mendadak. Joni dan Deni memerlukan tambahan waktu 8 jam kerja lagi untuk menyelesaikan pengecatan rumah. Tentukan waktu yang dibutuhkan masing-masing tukang, jika bekerja sendirian.
- 2. Sebuah bilangan terdiri atas tiga angka yang jumlahnya 9. Angka satuannya tiga lebih daripada angka puluhan. Jika angka ratusan dan angka puluhan ditukar letaknya, diperoleh bilangan yang sama. Tentukan bilangan tersebut.
- 3. Diberikan sistem persamaan linear tiga variabel, yaitu

$$a_1x + b_1y + c_1z = d_1$$

 $a_2x + b_2y + c_2z = d_2$
 $a_3x + b_3y + c_3z = d_3$

Tentukan syarat yang dipenuhi sistem supaya memiliki penyelesaian tunggal, memiliki banyak penyelesaian, dan tidak memiliki penyelesaian.

4. Sebuah pabrik memiliki 3 buah mesin *A*, *B*, dan *C*. Jika ketiganya bekerja akan dihasilkan 5.700 dalam satu minggu. Jika hanya mesin *A* dan *B* saja bekerja akan dihasilkan 3.400 lensa dalam satu minggu. Jika hanya mesin *A* dan *C* yang bekerja akan dihasilkan 4.200 lensa dalam satu minggu. Berapa banyak lensa yang dihasilkan oleh tiaptiap mesin dalam satu minggu?

4. Pedoman Penilaian Pengetahuan dan Keterampilan

No. Soal	Aspek Penilaian	Rubrik Penilaian	Skor	Skor Maksimal		
1.	Keterampilan dalam membentuk model dan menyelesaikan	Benar	25	25		
		Salah	5			
		Tidak ada jawaban	0			
2.	Keterampilan dalam membentuk model dan menyelesaikan masalah	Benar	25	25		
		Salah	5	25		
		Tidak ada jawaban	0			
	Ketelitian menghitung	Benar	25	25		
3.		Salah	5			
		Tidak ada jawaban	0			
	Keterampilan dalam menyelesaikan sistem persamaan linear tiga variabel	Benar	25			
4.		Salah	5	25		
		Tidak ada jawaban	0			
		100	100			
		0	0			

F. Pengayaan

Pengayaan merupakan kegiatan yang diberikan kepada siswa yang memiliki akselerasi pencapaian KD yang cepat (nilai maksimal) agar potensinya berkembang optimal dengan memanfaatkan sisa waktu yang dimilikinya. Guru sebaiknya merancang kegiatan pembelajaran lanjut yang terkait dengan sistem persamaan linear tiga variabel.

G. Remedial

Pembelajaran remedial pada hakikatnya adalah pemberian bantuan bagi siswa yang mengalami kesulitan atau kelambatan belajar. Pembelajaran remedial adalah tindakan perbaikan pembelajaran yang diberikan kepada siswa yang belum mencapai kompetensi minimalnya dalam satu kompetensi dasar tertentu.

Perlu dipahami oleh guru, bahwa remedial bukan mengulang tes (ulangan harian) dengan materi yang sama, tetapi guru memberikan perbaikan pembelajaran pada KD yang belum dikuasai oleh siswa melalui upaya tertentu. Setelah perbaikan pembelajaran dilakukan, guru melakukan tes untuk mengetahui apakah siswa telah memenuhi kompetensi minimal dari KD yang diremedialkan.

H. Kegiatan Projek

Sehubungan dengan kegiatan projek pada buku siswa, maka hal-hal yang perlu dilakukan oleh guru adalah sebagai berikut:

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

- 1. Sediakan bahan-bahan yang dibutuhkan untuk kegiatan projek kali ini, seperti buku-buku teks pelajaran atau pojok pustaka atau bahkan fasilitas internet.
- 2. Sediakan kertas HVS atau lainnya.

- 3. Bentuklah siswa dalam beberapa kelompok untuk membagi tugas dalam menjalankan tugasnya.
- 4. Guru membimbing siswa dalam menyusun langkah-langkah pelaksanaan Projek.
- 5. Selain itu, guru harus merancang bagaimana penilaian Projek hasil kerja siswa.

Soal Projek

Cari sebuah SPLTV yang menyatakan model matematika dari masalah nyata yang kamu temui di lingkungan sekitarmu. Uraikan proses penemuan model matematika tersebut dan selesaikan sebagai pemecahan masalah tersebut. Buatlah laporan hasil kerjamu dan presentasikan hasilnya di depan kelas.

I. Rangkuman

Guru mengarahkan siswa untuk menyusun rangkuman pada pembelajaran sistem persamaan linear tiga variabel. Guru memberikan bantuan untuk mengarahkan siswa merangkum hal-hal penting dengan benar melalui mengajukan pertanyaan-pertanyaan. Misalnya:

- 1. Bagaimana konsep sistem persamaan linear tiga variabel?
- 2. Bagaimana menentukan penyelesaian sistem persamaan linear linear tiga variabel?
- 3. Apa yang dimaksud dengan himpunan penyelesaian suatu sistem persamaan linear tiga variabel?
- 4. Bagaimana konsep sistem persamaan linear tiga variabel yang homogen dan nonhomogen.
- 5. Bagaimana syarat suatu sistem persamaan linear tiga variabel memiliki satu penyelesaian? Tidak memiliki penyelesaian? Memiliki tak terhingga banyak penyelesaian.

Guru mengarahkan siswa menyimpulkan seperti yang disajikan pada bagian penutup ini. Beberapa hal penting yang perlu dirangkum terkait konsep dan sifat-sifat sistem persamaan linear tiga variabel.

- Model matematika dari permasalahan sehari-hari sering menjadi sebuah model sistem persamaan linear. Konsep sistem persamaan linear ini didasari oleh konsep persamaan dalam sistem bilangan real, sehingga sifat-sifat persamaan linear dalam sistem bilangan real banyak digunakan sebagai pedoman dalam menyelesaikan suatu sistem persamaan linear.
- 2. Dua persamaan linear atau lebih dikatakan membentuk sistem persamaan linear jika dan hanya jika variabel-variabelnya saling terkait dan variabel yang sama memiliki nilai yang sama sebagai penyelesaian setiap persamaan linear pada sistem tersebut.
- 3. Himpunan penyelesaian sistem persamaan linear adalah suatu himpunan semua pasangan (x, y, z) yang memenuhi sistem tersebut.
- 4. Apabila penyelesaian sebuah sistem persamaan linear semuanya nilai variabelnya adalah nol, maka penyelesaian tersebut dikatakan penyelesaian trivial. Misal diberikan sistem persamaan linear 3x + 5y + z = 0; 2x + 7y + z = 0; dan x 2y + z = 0. Sistem persamaan linear ini memiliki suku konstan nol dan mempunyai penyelesaian yang tunggal, yaitu untuk x = y = z = 0.
- 5. Sistem persamaan linear disebut homogen apabila suku konstan setiap persamaannya adalah nol.
 - a. Sistem tersebut hanya mempunyai penyelesaian trivial.
 - b. Sistem tersebut mempunyai tak terhingga penyelesaian yang tak trivial sebagai tambahan penyelesaian trivial.
- 6. Sistem persamaan linear (SPL) mempunyai tiga kemungkinan penyelesaian, yaitu tidak mempunyai penyelesaian, mempunyai satu penyelesaian, dan mempunyai tak terhingga banyak penyelesaian.

Penguasaan kamu tentang sistem persamaan linear tiga variabel adalah prasyarat mutlak mempelajari bahasan matriks dan program linear. Selanjutnya kita akan mempelajari konsep fungsi.