

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) MANDIRI

Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) — Aturan Cramer (Determinan Matriks)
Matematika SMA/MA Kelas X | Fase E (Kurikulum Merdeka) — Tugas LMS

Nama Siswa :

NIS / NISN :

Kelas / Absen : X - / No.

Tgl. LMS :

Petunjuk Pengerjaan Tugas Mandiri (LMS):

1. LKPD ini dikerjakan secara **MANDIRI** sebagai tugas terstruktur pada platform LMS.
2. Pelajari ringkasan materi dan selesaikan soal berdasarkan 3 tingkat *scaffolding* secara berurutan.
3. Isi titik-titik dan selesaikan perhitungan pada kotak kerja yang telah disediakan.
4. Simpan file dalam format **PDF** lalu **unggah (upload)** ke **LMS** sebelum batas waktu penyerahan.

Capaian Pembelajaran (CP)

Peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel dan sistem pertidaksamaan linear dua variabel.

Tujuan Pembelajaran

1. Memodelkan masalah kontekstual ke dalam SPLTV.
2. Menghitung determinan matriks 3x3 dengan metode Sarrus.
3. Menentukan penyelesaian SPLTV menggunakan Aturan Cramer secara sistematis.

Ringkasan Materi: Aturan Cramer & Metode Sarrus

Bentuk umum SPLTV:

$$a_1x + b_1y + c_1z = d_1 \quad | \quad a_2x + b_2y + c_2z = d_2 \quad | \quad a_3x + b_3y + c_3z = d_3$$

Matriks Koefisien D dan Determinan Variabel (D_x, D_y, D_z):

$$D = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} \quad D_x = \begin{vmatrix} d_1 & b_1 & c_1 \\ d_2 & b_2 & c_2 \\ d_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} \quad D_y = \begin{vmatrix} a_1 & d_1 & c_1 \\ a_2 & d_2 & c_2 \\ a_3 & d_3 & c_3 \end{vmatrix} \quad D_z = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & d_1 \\ a_2 & b_2 & d_2 \\ a_3 & b_3 & d_3 \end{vmatrix}$$

Rumus Solusi Aturan Cramer: $x = D_x/D$, $y = D_y/D$, $z = D_z/D$ (syarat: $D \neq 0$)

TINGKAT 1: TERBIMBING PENUH (High Scaffolding)

ISIAN TERBIMBING

Masalah 1: Lengkapi Isian Perhitungan SPLTV Berikut

Diketahui SPLTV:

$$(1) x + y + z = 6 \quad (2) x - y + z = 2 \quad (3) 2x + y - z = 1$$

a. Hitung Determinan Utama (D):

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

$$D = [(1 \cdot (-1) \cdot (-1)) + (1 \cdot 1 \cdot 2) + (1 \cdot 1 \cdot 1)] - [(1 \cdot (-1) \cdot 2) + (1 \cdot 1 \cdot 1) + ((-1) \cdot 1 \cdot 1)]$$

$$D = [\dots + \dots + \dots] - [\dots + \dots + \dots] = [\dots] - [\dots] = \dots$$

b. Hitung Determinan D_x (Ganti Kolom-1 dengan Konstanta 6, 2, 1):

$$D_x = \begin{vmatrix} 6 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \end{vmatrix}$$

$$D_x = [(6 \cdot (-1) \cdot (-1)) + (1 \cdot 1 \cdot 1) + (1 \cdot 2 \cdot 1)] - [(1 \cdot (-1) \cdot 1) + (6 \cdot 1 \cdot 1) + ((-1) \cdot 2 \cdot 1)]$$

$$D_x = [\dots + \dots + \dots] - [\dots + \dots + \dots] = [\dots] - [\dots] = \dots$$

c. Hitung Determinan D_y (Ganti Kolom-2 dengan Konstanta 6, 2, 1):

$$D_y = \begin{vmatrix} 1 & 6 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \end{vmatrix}$$

$$D_y = [(1 \cdot 2 \cdot (-1)) + (6 \cdot 1 \cdot 2) + (1 \cdot 1 \cdot 1)] - [(1 \cdot 2 \cdot 2) + (1 \cdot 1 \cdot 1) + ((-1) \cdot 1 \cdot 6)]$$

$$D_y = [\dots + \dots + \dots] - [\dots + \dots + \dots] = [\dots] - [\dots] = \dots$$

d. Hitung Determinan D_z (Ganti Kolom-3 dengan Konstanta 6, 2, 1):

$$D_z = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 6 \\ 1 & -1 & 2 \\ 2 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

$$D_z = [(1 \cdot (-1) \cdot 1) + (1 \cdot 2 \cdot 2) + (6 \cdot 1 \cdot 1)] - [(6 \cdot (-1) \cdot 2) + (1 \cdot 2 \cdot 1) + (1 \cdot 1 \cdot 1)]$$

$$D_z = [\dots + \dots + \dots] - [\dots + \dots + \dots] = [\dots] - [\dots] = \dots$$

e. Hitung Nilai Variabel & HP:

$$x = \frac{D_x}{D} = \dots / \dots = \dots \quad | \quad y = \frac{D_y}{D} = \dots / \dots = \dots \quad | \quad z = \frac{D_z}{D} = \dots / \dots = \dots$$

$$HP = \{ (\dots , \dots , \dots) \}$$

TINGKAT 2: TERBIMBING SEBAGIAN (Medium Scaffolding)

PANDUAN PARSIAL

Masalah 2: Selesaikan SPLTV Berikut Menggunakan Aturan Cramer

Diketahui SPLTV:

$$(1) x + 2y + z = 7 \quad (2) 2x + y - z = 2 \quad (3) x - y + 2z = 7$$

1. Matriks Koefisien A & Matriks B:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 7 \\ 2 \\ 7 \end{bmatrix}$$

2. Perhitungan Determinan Utama (D):

$$D = [(1 \cdot 1 \cdot 2) + (2 \cdot (-1) \cdot 1) + (1 \cdot 2 \cdot (-1))] - [(1 \cdot 1 \cdot 1) + (1 \cdot (-1) \cdot (-1)) + (2 \cdot 2 \cdot 2)]$$

$$D = [\dots + \dots + \dots] - [\dots + \dots + \dots]$$

$$D = \dots - \dots = \dots$$

3. Hitung D_x , D_y , dan D_z :

Tuliskan bentuk matriks Sarrus dan hitung nilai D_x , D_y , dan D_z di bawah ini:

4. Nilai Variabel:

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

TINGKAT 3: MANDIRI (Low Scaffolding)

MASALAH KONTEKSTUAL

Masalah 3: Pengadaan Alat Tulis Kegiatan LMS Sekolah

Panitia LMS Sekolah membeli tiga paket alat tulis di toko "Cerdas Utama":

- **Paket A:** 1 rim kertas A4, 2 buah pulpen, dan 1 buah penggaris = **Rp65.000,00**
- **Paket B:** 2 rim kertas A4, 1 buah pulpen, dan 1 buah penggaris = **Rp75.000,00**
- **Paket C:** 1 rim kertas A4, 1 buah pulpen, dan 3 buah penggaris = **Rp70.000,00**

Pertanyaan:

Tentukan harga satuan masing-masing barang, lalu hitung total biaya jika sekolah membeli **3 rim kertas A4, 2 buah pulpen, dan 2 buah penggaris!** Selesaikan secara mandiri dengan Aturan Cramer.

Langkah 1: Pemisalan & Model Matematika (SPLTV)

Misal: x = harga 1 rim A4, y = harga 1 pulpen, z = harga 1 penggaris.

Sistem Persamaan:

- (1)
- (2)
- (3)

Langkah 2: Perhitungan Determinan (D , D_x , D_y , D_z) & Solusi (x , y , z)

Tuliskan matriks, perkalian diagonal Sarrus, hitung D , D_x , D_y , D_z , serta cari nilai x , y , z di sini:

Langkah 3: Jawaban Pertanyaan & Kesimpulan

Hitung $3x + 2y + 2z = \dots$ dan tuliskan kesimpulan harga belanja di sini:



Refleksi Diri Siswa (LMS Feedback)

- Berapa tingkat pemahaman Anda terhadap Aturan Cramer?
☐ Sangat Paham ☐ Paham ☐ Perlu Latihan
- Bagian mana yang paling menantang bagi Anda?



Rubrik Penilaian Guru (LMS Grading)

Aspek	Skor Max	Skor Siswa
Tingkat 1 (Terbimbing Penuh)	30	
Tingkat 2 (Terbimbing Sebagian)	35	
Tingkat 3 (Mandiri Kontekstual)	35	
TOTAL SKOR	100	