

Lembar Kegiatan Peserta Didik

~Program Linear~

Nama anggota kelompok:

1. No Kelas :
2. No



Kompetensi Dasar

- 3.2 Menjelaskan program linear dua variabel dan metode penyelesaiannya dengan menggunakan masalah kontekstual.
- 4.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel.



Indikator Pencapaian

- 3.2.2. Menyusun model sistem pertidaksamaan linear dua variabel. (C3)
- 4.2.2. Merancang model masalah program linear dari masalah kontekstual. (C6)
- 4.2.3. Menerapkan langkah-langkah penyelesaian masalah program linear pada masalah kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel. (C3)
- 4.2.4. Menunjukkan daerah penyelesaian dari program linear dari masalah kontekstual. (C2)
- 4.2.5. Menentukan nilai optimum masalah program linear dua variabel pada masalah kontekstual.



Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan pembelajaran dan menyelesaikan LKPD dengan bimbingan guru, peserta didik diharapkan mampu: 1) Menyusun model sistem pertidaksamaan linear dua variabel; 2) merancang model masalah program linear dari masalah kontekstual; dan 3) menerapkan langkah-langkah penyelesaian masalah program linear pada masalah kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel, dan mampu menyelesaikan masalah kontekstual berkaitan dengan program linear, sehingga peserta didik menyadari bahwa setiap masalah matematika yang berkaitan dengan materi ini memiliki solusi asalkan pembelajaran diikuti dengan disiplin, integritas tinggi, pantang menyerah, dan berserah kepada Tuhan Yang Maha Esa.



Petunjuk :

- Bacalah materi terkait dengan program linear (dari modul, buku paket, atau sumber belajar dari internet).
- Diskusikan setiap soal pada LKPD berikut bersama kelompokmu dan jabarkan penyelesaiannya dengan rinci dan jelas.

Kegiatan 1. Perhatikan permasalahan berikut ini, kemudian cermati penyelesaiannya!

1. Tentukan nilai minimum sistem pertidaksamaan dari:

$$\begin{cases} 8x + 4y \geq 32 \\ 3x + 9y \geq 27 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

apabila fungsi tujuannya $f(x,y) = 12x+8y$

Penyelesaian :

Mencari titik potong terhadap sumbu-X dan sumbu Y:

$$8x+4y=32$$

x	0	4
y	8	0
(x,y)	(0,8)	(4,0)

$$3x+9y=27$$

x	0	9
y	3	0
(x,y)	(0,3)	(9,0)

Menentukan Daerah Penyelesaian dengan uji titik O(0,0):

$$8x + 4y \geq 32$$

$$8.0+4.0 \geq 32$$

$$\Leftrightarrow 0 \geq 32 \text{ (salah)}$$

(karena tidak sesuai, artinya O(0,0) bukan berada di daerah himpunan penyelesaian.

Titik O ada di kiri bawah garis $8x+4y=32$, berarti DHP daerah sebaliknya)

$$3x + 9y \geq 27$$

$$3.0+9.0 \geq 27$$

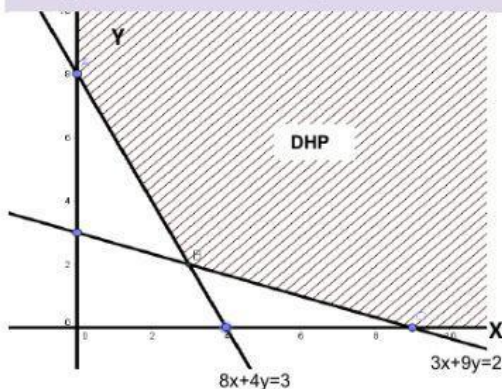
$$\Leftrightarrow 0 \geq 27$$

(tidak sesuai, artinya O(0,0) bukan berada di daerah himpunan penyelesaian. Titik O ada di kiri bawah garis $3x+9y=27$, berarti DHP daerah sebaliknya)

$x \geq 0$ Daerah Himpunan Penyelesaian ada di sebelah kanan garis $x=0$

$y \geq 0$ Daerah Himpunan Penyelesaian ada di sebelah atas garis $y=0$

Menggambar Daerah Penyelesaian



Diperoleh titik pojok :

A (0,8), B(x₁,y₁), dan C(9,0) pada daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan linear dua variabel.

Menentukan titik B(x₁,y₁) yang merupakan perpotongan garis $8x + 4y = 32$ dengan $3x + 9y = 27$:

Eliminasi x pada kedua persamaan garis tersebut

$$\begin{array}{rcl} 8x + 4y = 32 & \Rightarrow & 2x + y = 8 \\ 3x + 9y = 27 & \Rightarrow & x + 3y = 9 \end{array} \quad \begin{array}{l} \times 1 \\ \times 2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2x + y = 8 \\ 2x + 6y = 18 \\ \hline -5y = -10 \\ y = 2 \end{array}$$

Substitusi $y = 2$ pada persamaan $x + 3y = 9$:

$$x + 3(2) = 9$$

$$x + 6 = 9$$

$$x = 3$$

Diperoleh koordinat titik B (3,2).

Uji Titik Pojok: $f(x,y) = 12x+8y$

$$A(0,8) : 12(0)+8(8) = 64$$

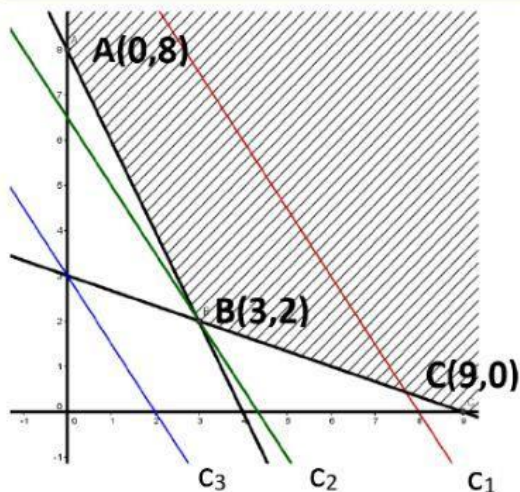
$$B(3,2) : 12(3)+8(2) = 52 \quad (\text{minimum})$$

$$C(9,0) : 12(9)+8(0) = 108$$

Membuat kesimpulan :

Nilai minimum dari masalah program linear tersebut adalah 52. Nilai minimum terjadi di titik B(3,2).

Cara lain : Menentukan nilai minimum $2x + 8y$ dengan garis selidik



Menentukan nilai optimum pada fungsi $12x+8y$ dengan garis selidik:

Misalkan $f(x,y) = 12x+8y = c_i \dots (i = 1,2,3)$

$$c_1 = 48$$

$$c_2 = 52$$

$$c_3 = 12$$

$c_1 > c_2 > c_3$, maka garis selidik semakin ke kiri menghasilkan nilai minimum.

Garis selidik menyentuh daerah penyelesaian paling kiri di titik pojok B(3,2), maka nilai minimum terjadi di titik B(3,2).

Nilai minimumnya adalah 52.

2. Pak Soleh adalah seorang penjual hewan kurban. Ia memiliki 15 kandang ternak untuk memelihara sapi dan kambing. Setiap kandang hanya berisi kambing saja atau sapi saja. Setiap kandang dapat menampung sapi sebanyak 10 ekor atau kambing sebanyak 20 ekor. Penjual hewan tersebut menaksir biaya perawatan yang dikeluarkan untuk setiap kandang sapi setiap bulannya sebesar Rp500.000,00 dan kambing Rp300.000,00. Sementara itu jumlah hewan yang direncanakan tidak lebih dari 200 ekor. Berapakah biaya maksimum perawatan kandang hewan yang harus disiapkan?

Penyelesaian :

Misalkan:

x = banyak kandang sapi

y = banyak kandang kambing

Keterangan	Banyak kandang sapi (x)	Banyak Kandang kambing (y)	Persediaan
Banyak	x	y	≤ 15
Daya tampung	10	20	≤ 200
Biaya perawatan	500.000	3.000.000	maksimum

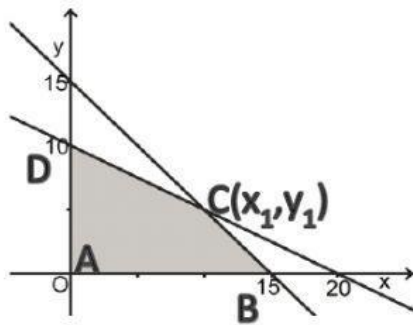
Model matematika:

Memaksimumkan fungsi $f(x,y) = 500.000x+3.000.000y$ dengan fungsi kendala:

$$\begin{cases} x + y \leq 15 \\ 10x + 20y \leq 200 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$



Menggambar Daerah Himpunan Penyelesaian:



Mencari titik koordinat $C(x_1, y_1)$ yang merupakan titik potong kedua garis:

$$x + y = 15$$

$$x + 2y = 20 -$$

$$-y = -5 \Leftrightarrow y = 5$$

Substitusi $y = 5$ ke persamaan $x + y = 15$

$$x + 5 = 15$$

$$x = 10$$

Jadi titik C (10,5)

Uji Titik-titik Pojok :

$f(x, y)$	$f(x, y) = 500000x + 300000y$
A(0, 0)	0
B(15, 0)	7.500.000 (max)
C(10, 5)	6.500.000
D(0, 10)	3.000.000

Membuat kesimpulan :

Jadi, biaya maksimum yang perlu disiapkan untuk perawatan kandang adalah Rp7.500.000,00

Kegiatan 2. Diskusikan soal-soal berikut ini dan carilah penyelesaiannya!

PT Cakra Buana memproduksi masker *headloop* dan masker *earloop*. Proses pembuatan 1 box masker *headloop* melalui 3 mesin, yaitu 2 menit pada mesin I, 4 menit pada mesin II, dan 8 menit pada mesin III. Adapun untuk membuat 1 box masker *earloop* hanya diproses melalui dua mesin yaitu 5 menit pada mesin I dan 4 menit pada mesin II. Tiap mesin ini dapat dioperasikan 1.200 menit per hari. Untuk memperoleh keuntungan maksimum, rencananya perusahaan ini akan mengambil keuntungan Rp8.000,00 setiap penjualan 1 box masker *headloop* dan Rp12.000,00 setiap penjualan 1 box masker *earloop*. Bagaimana prediksimu terkait berapa keuntungan maksimum yang dapat diperoleh PT Cakra Buana dalam sehari?

Jawab:

Model matematika:

Misalkan :

$x =$

$y =$

Fungsi Kendala:

$$\begin{cases} \dots x + \dots y \dots 1200 \\ \dots x + 4y \dots 1200 \rightarrow x + y \dots \dots \\ 8x \dots 1200 \\ \dots \\ \dots \end{cases}$$

Fungsi Tujuan: $f(x, y) = \dots$

Mencari titik potong terhadap sumbu-X dan sumbu Y:

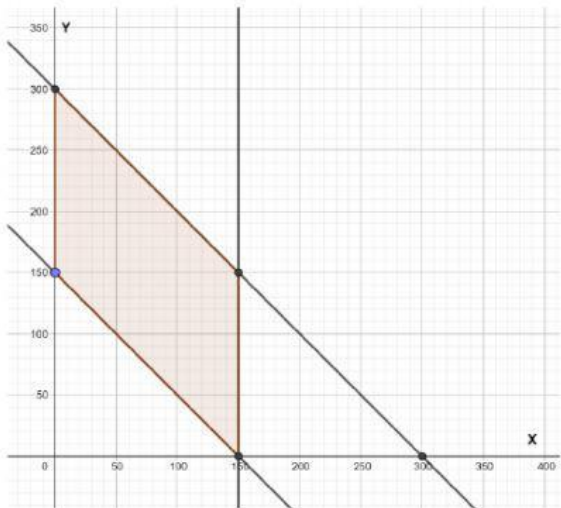
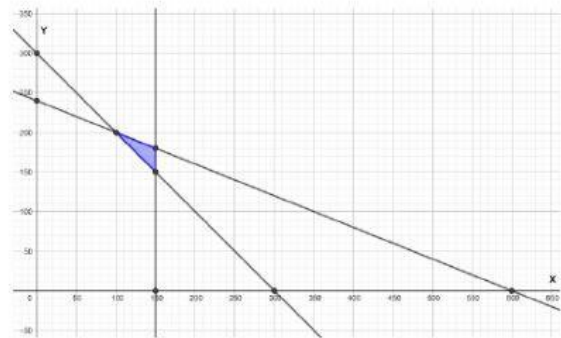
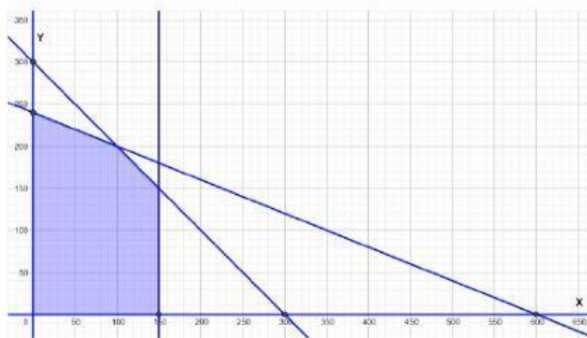
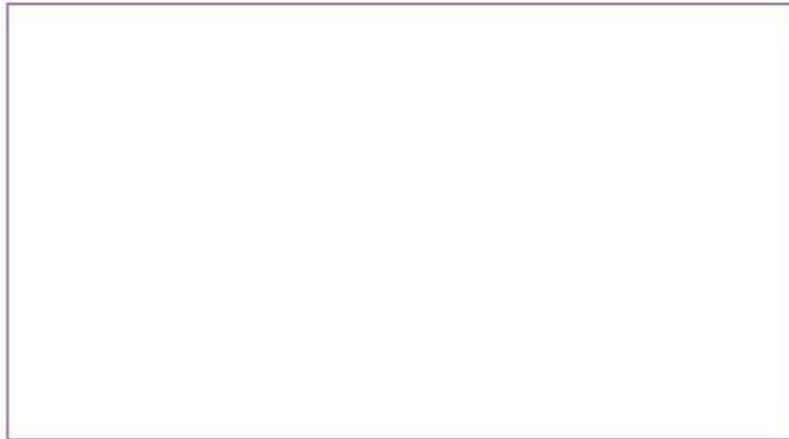
Titik-titik potong terhadap sumbu x atau y di antaranya:

(klik titik koordinat yang sesuai)

(0,600)	(0,240)	(0,300)	(0,150)	(0,200)
(600,0)	(240,0)	(300,0)	(150,0)	(200,0)

Menggambar Grafik dan Menentukan Daerah Himpunan Penyelesaian:

(pilih gambar yang paling sesuai dan tempatkan pada kotak jawaban)



Uji Titik Pojok:

Titik pojok yang akan diuji adalah

(pilih titik-titik berikut ini yang merupakan titik pojok yang akan diuji)

(0,600)	(0,240)	(0,300)	(0,150)	(0,200)	(0,0)	(100,200)
(600,0)	(240,0)	(300,0)	(150,0)	(200,0)	(150,150)	(100,220)

Pasangkan titik pojok dengan hasil uji terhadap fungsi tujuan yang telah kamu buat!
(Pasangkan titik pojok yang kamu maksud dengan nilai uji fungsi tujuan)

Titik Pojok	Nilai Fungsi Tujuan
(0,600)	1.000.000
(600,0)	
(0,240)	1.200.000
(240,0)	
(0,300)	2.880.000
(300,0)	
(0,150)	3.000.000
(150,0)	
(0,200)	3.200.000
(200,0)	
(0,0)	4.000.000
(150,150)	
(100,200)	4.500.000
(100,220)	

Kesimpulan:

(isi kesimpulan dengan kata-katamu sendiri)



Kegiatan 3. Mengerjakan Soal Essay

Kerjakan soal berikut ini di buku catatan masing-masing, kemudian upload pada GC !

Seorang petani akan memberikan pupuk pada tanaman cabenya. Pupuk yang diberikan harus mengandung sekurang-kurangnya 600 gram fosfor dan 720 gram nitrogen. Pupuk I mengandung 30 gram fosfor dan 30 gram nitrogen per bungkus. Pupuk II mengandung 20 gram fosfor dan 40 gram nitrogen per bungkus. Petani tersebut ingin mencampurkan kedua pupuk tersebut. Harga satu bungkus pupuk I adalah Rp17.500,00 sementara satu bungkus pupuk II harganya adalah Rp14.500,00. Tentukan berapa biaya minimum yang harus dikeluarkan oleh petani tersebut!

