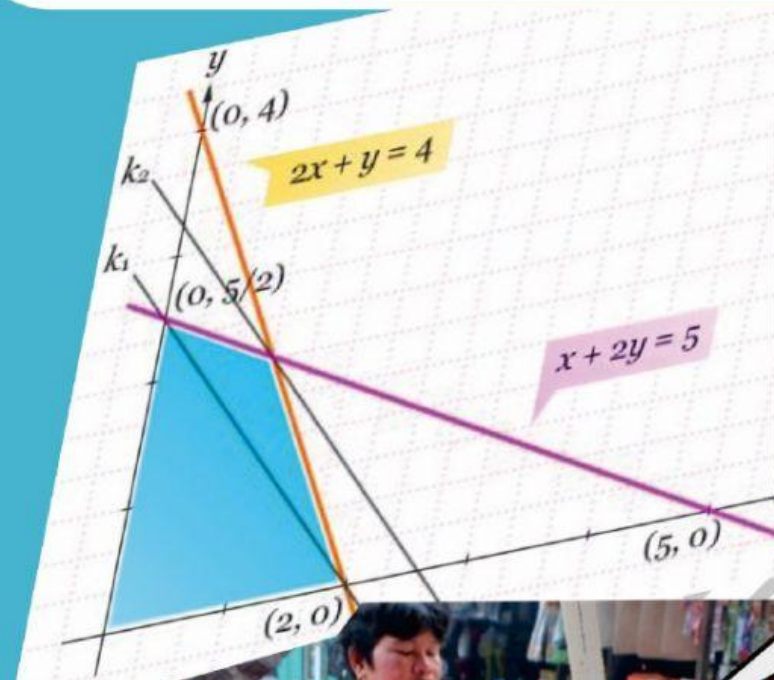


LKPD

# LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK



## PROGRAM LINEAR MENENTUKAN NILAI OPTIMUM KELAS : XI SMA/MA



### KELOMPOK

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.





## embar Kerja Peserta Didik



|                          |                                         |
|--------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Satuan Pendidikan</b> | <b>: MA Mu'allimat NW Pancor</b>        |
| <b>Mata Pelajaran</b>    | <b>: Matematika</b>                     |
| <b>Kelas/Semester</b>    | <b>: XI / 1 (satu)</b>                  |
| <b>Topik/Subtopik</b>    | <b>: Program Linear / Nilai Optimum</b> |

### Petunjuk LKPD

1. Berdo'alah sebelum mengerjakan LKPD.
2. Diskusikan dan kerjakan LKPD bersama anggota kelompokmu.
3. Jika ada yang belum dipahami dalam LKPD, silahkan ditanyakan kepada guru.
4. Klik Finish jika sudah selesai mengerjakan LKPD.

### Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis masalah yaitu *Problem Base Learning* (PBL) yang dipadukan dengan pendekan saintifik yang menuntun peserta didik untuk menentukan nilai optimum masalah kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel dengan teliti, tanggung jawab dan kerjasama.





## Ringkasan Materi



Program linear merupakan suatu metode optimalisasi pada matematika. Istilah “optimalisasi” berarti metode ini digunakan untuk memaksimalkan atau meminimalkan suatu tujuan. Tujuan utama dari program linear adalah memaksimalkan atau meminimalkan suatu fungsi tujuan, yang memenuhi semua kondisi atau kendala (constraint) yang terjadi. Secara umum program linear terdiri dari dua bagian, yaitu fungsi kendala dan fungsi objektif.

Langkah-langkah dalam menentukan nilai optimum dengan program linear adalah sebagai berikut:

- Menentukan fungsi kendala dan fungsi objektif, yang diperoleh dari model matematika atau sistem pertidaksamaan linear.
- Menentukan daerah himpunan penyelesaian.
- Menentukan titik pojok daerah himpunan penyelesaian.
- Menentukan nilai optimum dengan uji titik pojok.



## Tugas

### Permasalahan 1

Tentukan nilai maksimum fungsi  $f(x, y) = 1000x + 2000y$  yang memenuhi sistem pertidaksamaan :  $x \geq 1$ ;  $y \geq 0$ ;  $2x + y \leq 10$ ; dan  $2x + 3y \leq 14$ .

### Penyelesaian :

Langkah 1 : Menentukan Fungsi Kendala dan Fungsi Objektif

$$\text{Fungsi kendala : } \begin{cases} x \geq 1 \\ y \geq \dots \\ \dots x + y \leq 10 \\ 2x + \dots y \leq 14 \end{cases} \text{ .dengan } x, y \in R$$

$$\text{Fungsi objektif : } f(x, y) = \dots x + \dots y$$

## Langkah 2 : Menentukan Daerah Penyelesaian

Persamaan yang diperoleh dari dari setiap pertidaksamaan tersebut :

Dari  $x \geq 1$  diperoleh persamaan  $x = \dots$

$y \geq \dots$  diperoleh persamaan  $y = \dots$

$\dots x + y \leq 10$  diperoleh persamaan  $\dots x + y = \dots$

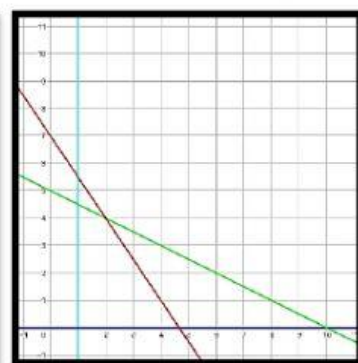
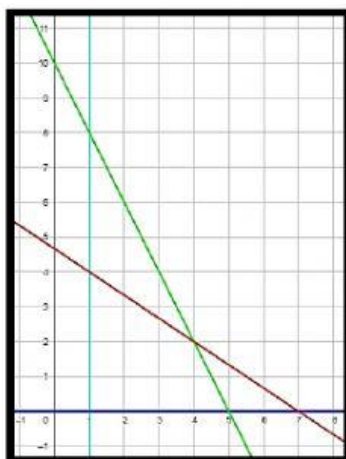
$2x + \dots y \leq 14$  diperoleh persamaan  $2x + \dots y = \dots$

Menggambar persamaan garis yang diperoleh pada diagram kartesius



| $\dots x + y = \dots$ |              |              |
|-----------------------|--------------|--------------|
| $x$                   | 0            | $\dots$      |
| $y$                   | $\dots$      | 0            |
| $(x,y)$               | $(0, \dots)$ | $(\dots, 0)$ |

| $2x + \dots y = \dots$ |              |              |
|------------------------|--------------|--------------|
| $x$                    | 0            | $\dots$      |
| $y$                    | $\dots$      | 0            |
| $(x,y)$                | $(0, \dots)$ | $(\dots, 0)$ |



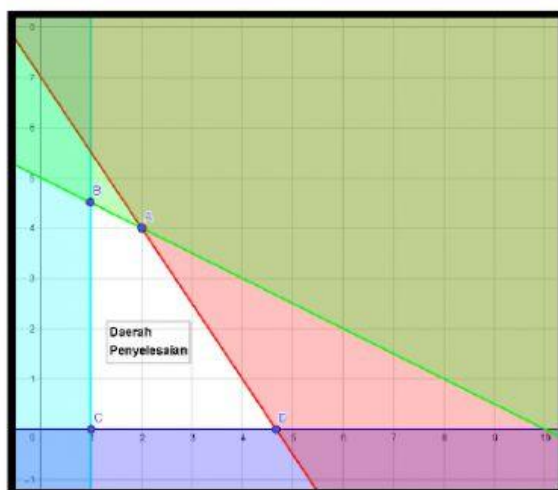
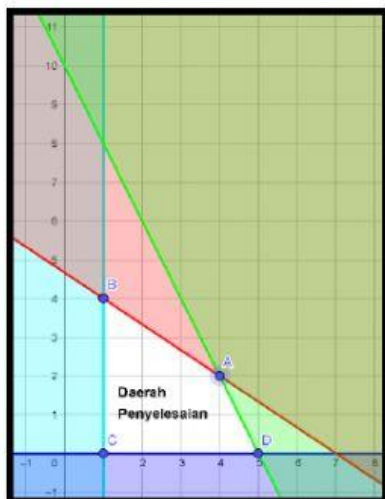
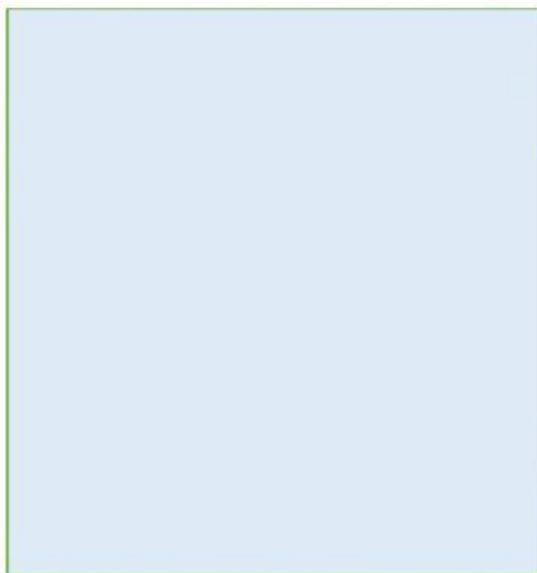
Menentukan daerah arsiran dengan cara:

Ambil titik selidik (2, 1) maka

- $x \geq 1 \Rightarrow 2 \geq 1$  ( benar )
- $y \geq \dots \Rightarrow 1 \geq \dots$  ( .... )
- $\dots x + y \leq 10 \Rightarrow \dots \leq 10$  ( .... )
- $2x + \dots y \leq 14 \Rightarrow \dots \leq 14$  ( .... )

*Jika bernilai benar, maka arsirlah daerah yang tidak memuat titik selidik tersebut, dan jika bernilai salah, maka arsirlah daerah yang memuat titik selidik tersebut*

Hasil arsiran sistem pertidaksamaan di atas sebagai berikut.



Daerah penyelesaian (DP) yang memenuhi sistem pertidaksamaan linear tersebut adalah daerah yang tidak diarsir.



### Langkah 3 : Menentukan Titik-Titik Pojok Daerah Penyelesaian

Dari daerah penyelesaian diperoleh titik-titik sudut (pojok) :

A(4, ... ), B( ... , 4), C(1, ... ), dan D( ... , 0)

### Langkah 4 : Menentukan Nilai Optimum

Untuk menentukan nilai maksimum fungsi  $f(x,y)$  , titik-titik sudut (pojok) disubstitusi ke fungsi  $f(x,y)$ .

| Titik Pojok | $x$ | $y$ | $f(x,y) = 1000x + \dots y$                       |
|-------------|-----|-----|--------------------------------------------------|
| A           | 4   | ... | $f = 1000 \times 4 + \dots \times \dots = \dots$ |
| B           | ... | 4   | $f = 1000 \times \dots + \dots \times 4 = \dots$ |
| C           | 1   | ... | $f = 1000 \times 1 + \dots \times \dots = \dots$ |
| D           | ... | 0   | $f = 1000 \times \dots + \dots \times 0 = \dots$ |

Jadi, nilai maksimum fungsi  $f(x,y)$  yang memenuhi sistem pertidaksamaan linear tersebut adalah ... .

## Permasalahan 2

Sebuah perusahaan menyewa dua jenis truk, yaitu truk P dan Q. Truk P mempunyai ruang berpendingin  $2 \text{ m}^3$  dan tak berpendingin  $4 \text{ m}^3$ . Truk Q mempunyai ruang berpendingin  $3 \text{ m}^3$  dan tak berpendingin  $3 \text{ m}^3$ . Hasil bumi harus diangkut  $90 \text{ m}^3$  dimuat dalam ruang berpendingin dan  $120 \text{ m}^3$  dalam ruang tak berpendingin. Ongkos sewa sebuah truk P Rp 300.000,- per km dan sewa truk Q Rp 350.000,- per km. Agar ongkos sewa truk minimum, berapa banyak truk masing-masing yang harus disewa dan berapa ongkos sewanya?

## Penyelesaian:

### Langkah 1 : Menentukan Fungsi Kendala dan Fungsi Objektif

Misalkan : Banyak truk P :  $x$

Banyak truk Q :  $y$

Ongkos sewa truk :  $f(x,y)$

Sehingga dari informasi pada masalah diperoleh :

|                               | Truk P    | Truk Q    | Batasan  |
|-------------------------------|-----------|-----------|----------|
| Volume ruang berpendingin     | $2x$      | $\dots y$ | 90       |
| Volume ruang tak berpendingin | $\dots x$ | $3y$      | 120      |
| Ongkos sewa truk              | $300000x$ | $\dots y$ | $f(x,y)$ |

Maka, model matematika untuk permasalahan di atas adalah:

$$\text{Fungsi kendala : } \begin{cases} 2x + \dots y \geq \dots \\ \dots x + 3y \geq \dots \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases} \quad \text{dengan } x, y \in B$$

Fungsi objektif :  $f(x, y) = 300000x + \dots y$  atau

$f(x, y) = 30x + \dots y$  dalam puluh ribu rupiah

## Langkah 2 : Menentukan Daerah Penyelesaian

Persamaan yang diperoleh dari dari setiap pertidaksamaan tersebut :

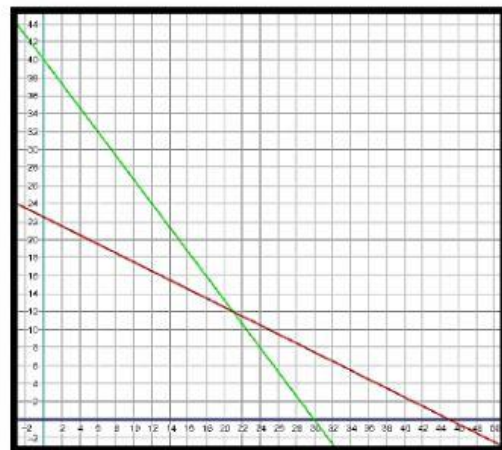
Dari  $2x + \dots y \geq \dots$  diperoleh persamaan  $2x + \dots y = \dots$

$\dots x + 3y \geq \dots$  diperoleh persamaan  $\dots x + 3y = \dots$

$x \geq 0$  diperoleh persamaan  $x = \dots$

$y \geq 0$  diperoleh persamaan  $y = \dots$

Menggambar persamaan garis yang diperoleh pada diagram kartesius





|                        |         |                |
|------------------------|---------|----------------|
| $2x + \dots y = \dots$ |         |                |
| $x$                    | 0       | $\dots$        |
| $y$                    | 30      | 0              |
| $(x,y)$                | (0, 30) | ( $\dots$ , 0) |

|                        |               |                |
|------------------------|---------------|----------------|
| $\dots x + 3y = \dots$ |               |                |
| $x$                    | 0             | $\dots$        |
| $y$                    | $\dots$       | 0              |
| $(x,y)$                | (0, $\dots$ ) | ( $\dots$ , 0) |

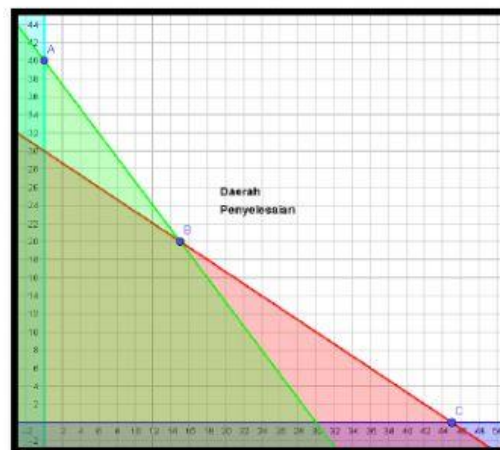
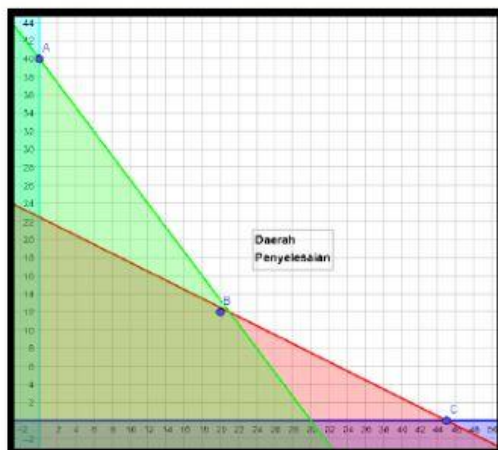
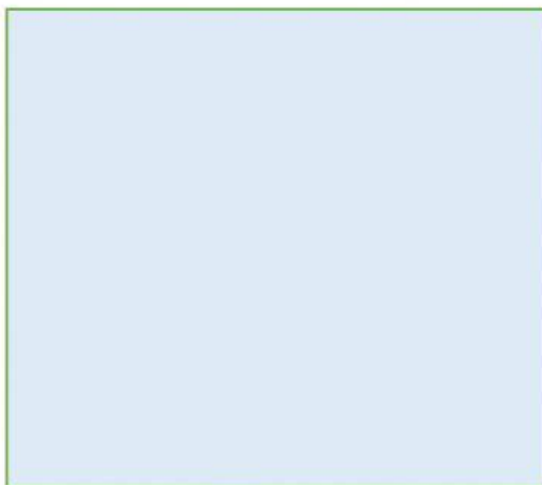
Menentukan daerah arsiran dengan cara:

Ambil titik selidik (4, 4) maka

- $2x + \dots y \geq 90 \Rightarrow \dots \geq 90$  ( .... )
- $\dots x + 3y \geq \dots \Rightarrow \dots \geq \dots$  ( .... )
- $x \geq 0 \Rightarrow 4 \geq \dots$  ( .... )
- $y \geq 0 \Rightarrow \dots \geq 0$  ( .... )

*Jika bernilai benar, maka arsirlah daerah yang tidak memuat titik selidik tersebut, dan jika bernilai salah, maka arsirlah daerah yang memuat titik selidik tersebut*

Hasil arsiran sistem pertidaksamaan di atas sebagai berikut.





Daerah penyelesaian (DP) yang memenuhi sistem pertidaksamaan linear tersebut adalah daerah yang tidak diarsir.



### Langkah 3 : Menentukan Titik-Titik Pojok Daerah Penyelesaian

Dari daerah penyelesaian diperoleh titik-titik sudut (pojok) :

A(0, ...), B( ..., 20), dan C( ..., 0)

### Langkah 4 : Menentukan Nilai Optimum

Untuk menentukan biaya minimum fungsi  $f(x, y)$ , titik-titik sudut (pojok) disubstitusi ke fungsi  $f(x, y)$ .

| Titik Pojok | $x$ | $y$ | $f(x, y) = 30x + \dots y$                       |
|-------------|-----|-----|-------------------------------------------------|
| A           | 0   | ... | $f = 30 \times 0 + \dots \times \dots = \dots$  |
| B           | ... | 20  | $f = 30 \times \dots + \dots \times 20 = \dots$ |
| C           | ... | 0   | $f = 30 \times \dots + \dots \times 0 = \dots$  |

Biaya minimum fungsi  $f(x, y)$  yang memenuhi sistem pertidaksamaan linear tersebut adalah ... di titik ... ( ..., ... ).

Jadi, agar ongkos sewa truk minimum, banyak truk P dan truk Q yang disewa masing-masing ... truk dan ... truk dengan ongkos sewa Rp ... ,-