# E-MODUL INTERAKTIF

# PROGRAM LINEAR

## DENGAN KONTEKS MODERASI BERAGAMA

**MATA KULIAH: PROGRAM LINEAR**


Penulis:
Dr. Michrun Nisa Ramli, M.PMat
Fadhia Aliva Wibowo, M.Pd
Sapriya Utami, M.Pd




LIVEWORKSHEETS

# KEGIATAN PEMBELAJARAN IV

- Tujuan Pembelajaran:
  1. Mahasiswa mampu mengenal variabel tambahan yaitu, variabel slack, variabel surplus dan variabel artificial.
  2. Mahasiswa mampu menganalisis variabel tambahan apa yang harus ditambahkan agar pertidaksamaan linear berubah menjadi persamaan linear.
  3. Mahasiswa mampu mengubah bentuk pertidaksamaan linear menjadi bentuk persamaan linear, agar dapat ditentukan solusinya menggunakan operasi baris elementer.
- Pendekatan: Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)
- Model Pembelajaran: Problem Based Learning berorientasi PMRI
- Alokasi Waktu: 1 pertemuan (2 x 50 menit)

## A. PENDAHULUAN

*APERSEPSI DAN ORIENTASI*

Pada kegiatan pembelajaran II, anda telah mempelajari langkah-langkah membuat model matematika dari masalah kontekstual. Model matematika yang dikonstruksi pada kegiatan pembelajaran II memuat sistem pertidaksamaan linear, cara menentukan penyelesaian sistem pertidaksamaan linear telah dipelajari pada jenjang sekolah menengah. Sistem pertidaksamaan linear dapat diselesaikan dengan mengubahnya terlebih dahulu menjadi sistem persamaan linear.



LIVEWORKSHEETS

Pada kegiatan pembelajaran II, kita memperoleh model matematika sebagai berikut:

Misalkan variabel keputusan disebut sebagai x dan y dengan Paket A (Paket Nusantara) sebagai x dan Paket B (Paket Harmoni) sebagai y.
Fungsi Tujuan: Maksimumkan $Z = 5.000x + 4.000y$ (*keuntungan*)
Fungsi kendala:
$15.000x + 10.000y \leqslant 2.400.000$ (*modal*)
$3x + 4y \leqslant 600$ (*waktu*)
$y \leqslant 120$ (*Batasan*)
$x \geqslant 0, y \geqslant 0$ (*syarat nonnegatif*)

## B. KEGIATAN INTI

*Memahami Masalah Kontekstual*

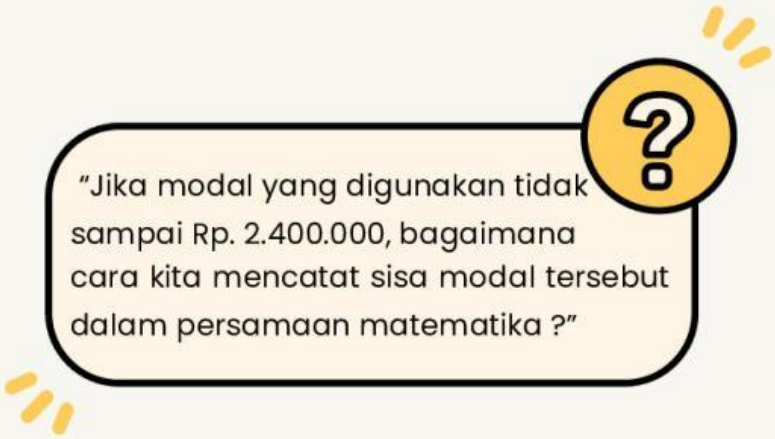
**Amati model matematika yang terbentuk pada Kegiatan Pembelajaran II!**

Misalkan variabel keputusan disebut sebagai x dan y dengan Paket A (Paket Nusantara) sebagai x dan Paket B (Paket Harmoni) sebagai y.
**Fungsi Tujuan:**
Maksimumkan $Z = 5.000x + 4.000y$ (*keuntungan*)
**Fungsi kendala:**
$15.000x + 10.000y \leqslant 2.400.000$ (*modal*)
$3x + 4y \leqslant 600$ (*waktu*)
$y \leqslant 120$ (*Batasan*)
$x \geqslant 0, y \geqslant 0$ (*syarat nonnegatif*)



LIVEWORKSHEETS

## Menjelaskan Masalah Kontekstual



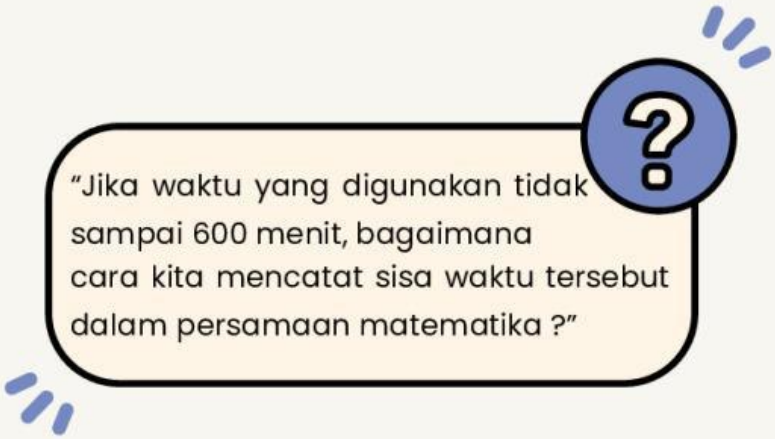

Jawablah pertanyaan berikut:

1. Jika modal yang digunakan hanyalah Rp. 2.000.000, apakah bentuk persamaan 15.000x + 10.000y = 2.400.000 menjadi valid ? Pilih Jawaban
2. Apa yang harus dilakukan agar persamaan 15.000x + 10.000y = 2.400.000 menjadi valid ?
3. Persamaan yang valid adalah 15.000x + 10.000y + 400.000 = 2.400.000, pernyataan ini benar atau salah ? Pilih Jawaban
4. Jika kita tidak mengetahui secara persis penggunaan modal, apakah bentuk persamaan dapat ditulis sebagai 15.000x + 10.000y+ $s_1$= 2.400.000 ? Pilih Jawaban



LIVEWORKSHEETS

## Menjelaskan Masalah Kontekstual




Jawablah pertanyaan berikut:

1. Jika waktu yang digunakan hanyalah 500 menit, apakah bentuk persamaan $3x + 4y = 600$ menjadi valid ? Pilih Jawaban
2. Apa yang harus dilakukan agar persamaan $3x + 4y = 600$ menjadi valid ?
3. Persamaan yang valid adalah $3x + 4y + 100 = 600$, pernyataan ini benar atau salah ? Pilih Jawaban
4. Jika kita tidak mengetahui secara persis penggunaan waktu, apakah bentuk persamaan dapat ditulis sebagai $3x+4y+s_2= 600$ ? Pilih Jawaban



LIVEWORKSHEETS

## Menjelaskan Masalah Kontekstual

"Pada masalah program linear Kegiatan Pembelajaran II disebutkan bahwa banyak paket Harmoni yang dibuat tidak boleh lebih dari 120 paket, seandainya paket Harmoni yang dibuat tidak sampai 120 paket, bagaimana cara kita mencatat sisa paket tersebut dalam persamaan matematika ?"

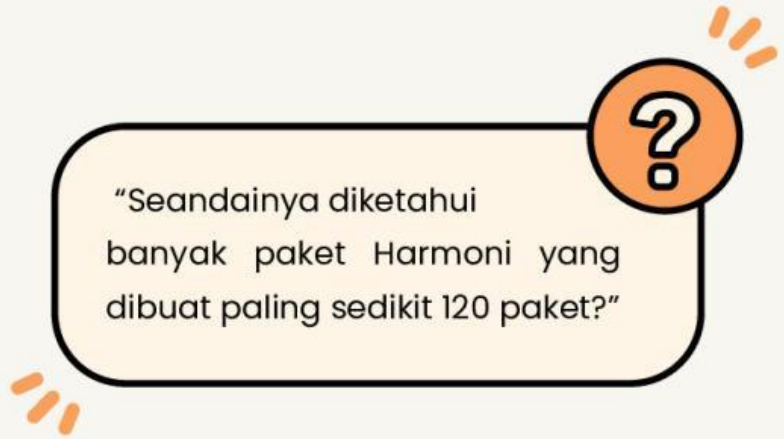
Jawablah pertanyaan berikut:

1. Jika paket Harmoni yang dibuat hanyalah 100 paket, apakah bentuk persamaan y = 120 menjadi valid ? Pilih Jawaban
2. Apa yang harus dilakukan agar persamaan y = 120 menjadi valid ?
3. Persamaan yang valid adalah y + 20 = 120, pernyataan ini benar atau salah? Pilih Jawaban
4. Jika kita tidak mengetahui secara persis jumlah paket Harmoni yang dibuat, apakah bentuk persamaan dapat ditulis sebagai $y + S_3 = 120$ ? Pilih Jawaban



LIVEWORKSHEETS

## Menjelaskan Masalah Kontekstual




Jawablah pertanyaan berikut:

1. Bentuk pertidaksamaan yang benar adalah: Pilih Jawaban
2. Jika bentuk pertidaksamaan yang benar adalah $y \geqslant 120$ , apa yang terjadi jika nilai y = 0 ?

3. Pertidaksamaan $y \geqslant 120$ , agar tidak melanggar syarat non negatif, maka bentuk persamaan yang valid adalah $y - S_4 = 120$, pernyataan ini benar atau salah ? Pilih Jawaban
4. Apa yang harus dilakukan agar bentuk persamaan $y - S_4 = 120$ menjadi valid walaupun nilai y = 0 ?

5. Apakah bentuk persamaan $y - S_4 + a = 120$, dengan a adalah variabel buatan merupakan persamaan yang valid dan tidak melanggar syarat non negatif ? Pilih Jawaban



LIVEWORKSHEETS

## Menyelesaikan Masalah Kontekstual

Bentuk pertidaksamaan yang dirubah menjadi bentuk persamaan, dapat ditulis sebagai berikut:

$15.000x + 10.000y \leqslant 2.400.000 \rightarrow 15.000x + 10.000y + S_1 = 2.400.000$

$3x + 4y \leqslant 600 \rightarrow 3x + 4y + S_2 = 600$

$y \leqslant 120 \rightarrow y + S_3 = 120$

$y \leqslant 120 \rightarrow y - S_4 + a = 120$

$S_1, S_2, S_3, S_4 \geqslant 0$

## Membandingkan dan Mendiskusikan Jawaban

Setelah mengerjakan aktivitas mengubah pertidaksamaan pada fungsi kendala menjadi bentuk persamaan, dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan, silakan presentasikan hasil pekerjaan anda!

Untuk mendapatkan kesimpulan, jawablah pertanyaan berikut ini:

1. Kapan kita menambahkan +S, dan apa makna fisik jika dalam perhitungan akhir diperoleh $S_1 > 0$ ?
2. Mengapa kendala $\geqslant$ harus dikurangi -S, dan apa makna fisik dari $S_3 > 0$ ?
3. Mengapa -S saja gagal membuat persamaan menjadi valid ?
4. Mengapa harus ditambahkan a agar nilai variabel tujuan tidak bernilai negatif ?
5. Secara umum, bagaimana pemetaan tanda pertidaksamaan ke variabel penyeimbangnya?



LIVEWORKSHEETS

*Menyimpulkan*

1. Pertidaksamaan $\leqslant$ diubah dengan menambah +S (*Slack*), yang merepresentasikan **sisa sumber daya** yang tidak terpakai.
2. Pertidaksamaan $\geqslant$ diubah dengan mengurang -S (*Surplus*), yang merepresentasikan **kelebihan pencapaian** di atas batas minimum.
3. Variabel a (Artificial) ditambahkan sebagai **basis buatan** agar nilai variabel di titik awal tidak negatif.
4. Bentuk $\leqslant$ menjadi +S ; sedangkan bentuk $\geqslant$ menjadi $-s + a$.

## C. KEGIATAN PENUTUP

*REFLEKSI*

Setelah mengikuti Kegiatan Pembelajaran IV, jawablah pertanyaan berikut sebagai refleksi diri:

1. Bagaimana perasaan dan pemahaman Anda ketika menyadari bahwa istilah dunia nyata seperti "sisa modal" dan "sisa waktu" diterjemahkan menjadi variabel Slack ( $s \geqslant 0$ ), sedangkan "kelebihan pencapaian"' diterjemahkan menjadi variabel Surplus (-s)?

2. Antara variabel Slack, Surplus, dan Artificial, konsep manakah yang paling mudah Anda pahami, dan mana yang paling menantang?

3. Mengapa variabel Artificial (a) wajib ditambahkan pada pertidaksamaan $\geqslant$ agar titik awal tidak melanggar syarat nonnegatif ?



LIVEWORKSHEETS

# EVALUASI
# KEGIATAN PEMBELAJARAN IV

**Pasangkanlah bentuk pertidaksamaan pada kolom A dengan bentuk persamaan yang tepat pada kolom B!**

| A | B |
|---|---|
| $4x + 5y + z \leqslant 200$ | $2x - s + a = 56$ |
| $2x \leqslant 56$ | $2x + s = 56$ |
| $x + 6 \geqslant 30$ | $4x + 5y + z - s + a = 200$ |
| $4x + 5y + z \geqslant 200$ | $x + y - s + a = 30$ |
| $2x \geqslant 56$ | $x + y + s = 30$ |
| $x + y \leqslant 30$ | $4x + 5y + z + s = 200$ |



LIVEWORKSHEETS