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 V

- Tujuan Pembelajaran:
  1. Mahasiswa mampu mengaplikasikan algoritma metode simpleks untuk menyelesaikan masalah program linear kasus minimisasi.
  2. Mahasiswa mampu mengaplikasikan algoritma metode simpleks untuk menyelesaikan masalah program linear kasus maksimisasi.
- 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 sebelumnya, anda telah mempelajari bagaimana membuat model matematika dari masalah program linear, kemudian anda juga telah mempelajari bagaimana cara menentukan solusi model matematika yang terbentuk. Pada masalah program linear, model matematika yang terbentuk merupakan sistem pertidaksamaan linear yang dapat diselesaikan dengan metode grafik jika variabel keputusan hanya ada 2. Jika masalah program linear melibatkan banyak variabel lebih dari 2, maka metode grafik tidak dapat membantu menyelesaikan masalah program linear.

Pada kegiatan pembelajaran V kita akan mempelajari metode penyelesaian masalah program linear menggunakan metode simpleks, metode penyelesaian masalah program linear ini dapat digunakan jika variabel keputusan berjumlah 2 atau lebih.

LIVEWORKSHEETS

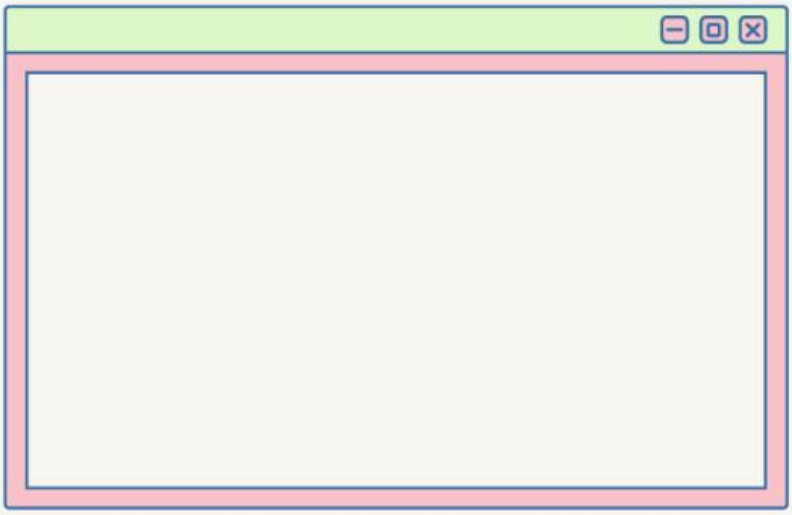
B. KEGIATAN INTI

Memahami Masalah Kontekstual

Metode simpleks adalah algoritma yang popular digunakan untuk menyelesaikan masalah program linear, yaitu teknik perhitungan aljabar untuk mencari nilai terbaik/optimal (maksimum atau minimum).

Saat menyimak video berikut, perhatikan bagaimana tabel awal disusun, bagaimana kolom dan baris pivot dipilih, serta bagaimana hasil setiap iterasi diperiksa. Catat juga tanda atau kondisi pada baris fungsi tujuan (Z) yang digunakan untuk menentukan apakah iterasi perlu dilanjutkan atau sudah dapat dihentikan.

Silakan anda Simak video berikut ini:



Judul: *METODE SIMPLEKS BIASA KASUS MINIMISASI*
Sumber: *Kanal YouTube Michrun Nisa ramli*
Jika video tidak dapat diputar di modul, klik *Buka video di YouTube*.

"Dalam video, untuk kasus minimisasi, kolom pivot dipilih dari nilai yang paling positif pada baris Z. Jika sekarang kita ingin memaksimumkan keuntungan, bagaimana kriteria pemilihan kolom pivot dan kapan iterasi dihentikan?"

LIVEWORKSHEETS

Menjelaskan Masalah Kontekstual

Setelah menyimak video penyelesaian masalah program linear kasus minimisasi, mari kita selesaikan masalah program linear untuk kasus maksimasi berikut ini:

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*)

Jawablah pertanyaan berikut:

1. Bentuk baku fungsi kendala $15.000x + 10.000y \leqslant 2.400.000$ adalah:

2. Bentuk baku fungsi kendala $3x + 4y \leqslant 600$ adalah:

3. Bentuk baku fungsi kendala $y \leqslant 120$ adalah:

4. Bentuk baku fungsi tujuan z = 5.000x + 4.000y adalah:

5. Bagaimana cara memilih kolom pivot untuk kasus maksimisasi ?

6. Lengkapi Tabel Awal:

VB	x	y	S_1	S_2	S_3	NK
Z	-5.000	-4.000	0	0	...	0
S_1	15.000	10.000	...	0	0	2.400.000
S_2	3	...	0	1	0	...
S_3	...	1	0	...	1	120

7. Kolom pivot pada tabel awal adalah: Pilih Jawaban

LIVEWORKSHEETS

Petunjuk Menulis Jawaban Pecahan:
Pada kolom jawaban *Liveworksheets*, gunakan **tanda titik dua** (:) untuk memisahkan pembilang dan penyebut. Tuliskan tanpa spasi.
Contoh: $\frac{1}{2}$ ditulis 1:2

8. Hitung nilai rasio dari tabel awal:

VB	x	y	S_1	S_2	S_3	NK	rasio
Z	-5.000	-4.000	0	0	0	0	-
S_1	15.000	10.000	1	0	0	2.400.000	...
S_2	3	4	0	1	0	600	...
S_3	0	1	0	0	1	120	-

9. Baris pivot yang terpilih adalah: Pilih Jawaban
10. Variabel masuk adalah: Pilih Jawaban
11. Variabel keluar adalah: Pilih Jawaban
12. Elemen pivot adalah: Pilih Jawaban
13. Gunakan OBE berikut untuk melengkapi tabel iterasi

Row	VB	x	y	S_1	S_2	S_3	NK	OBE
R_1	Z	-5.000	-4.000	0	0	0	0	$R_1 + 5.000R_2'$
R_2	x	15.000	10.000	1	0	0	2.400.000	$\frac{1}{1.500}R_2 = R_2'$
R_3	S_2	3	4	0	1	0	600	$R_3 - 3R_2'$
R_4	S_3	0	1	0	0	1	120	R_4

VB	x	y	S_1	S_2	S_3	NK
Z	0	$\frac{-2.000}{3}$	$\frac{1}{3}$	0	0	...
x	1	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{15.000}$	...	0	...
S_2	0	...	$\frac{-1}{5.000}$	...	0	120
S_3	0	...	...	0	1	120

LIVEWORKSHEETS

14. Apakah tabel sudah optimal ? Pilih Jawaban , apa alasan jawaban anda ?

15. Jika tabel belum optimal, lakukan kembali proses iterasi dengan memilih kolom pivot yaitu: Pilih Jawaban

16. Hitung nilai rasio dari tabel iterasi

VB	x	y	S_1	S_2	S_3	NK	rasio
Z	0	$\frac{-2.000}{3}$	$\frac{1}{3}$	0	0	800.000	-
x	1	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{15.000}$	0	0	160	...
S_2	0	2	$\frac{-1}{5.000}$	1	0	120	...
S_3	0	1	0	0	1	120	120

17. Baris pivot yang terpilih adalah: Pilih Jawaban

18. Variabel masuk adalah: Pilih Jawaban

19. Variabel keluar adalah: Pilih Jawaban

20. Elemen pivot adalah: Pilih Jawaban

21. Gunakan OBE berikut untuk melengkapi tabel iterasi

Row	VB	x	y	S_1	S_2	S_3	NK	OBE
R_1	Z	0	$\frac{-2.000}{3}$	$\frac{1}{3}$	0	0	800.000	$R_1 + \frac{2.000}{3} R_3'$
R_2	x	1	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{15.000}$	0	0	160	$R_2 - \frac{2}{3} R_3'$
R_3	S_2	0	2	$\frac{-1}{5.000}$	1	0	120	$\frac{1}{3} R_3 = R_3'$
R_4	S_3	0	1	0	0	1	120	$R_4 - R_3'$

VB	x	y	S_1	S_2	S_3	NK
Z	0	0	...	$\frac{1.000}{3}$	0	...
x	1	...	$\frac{2}{15.000}$	$\frac{-1}{3}$	...	120
S_2	...	1	$\frac{-1}{10.000}$	...	0	60
S_3	...	0	$\frac{1}{10.000}$	...	1	60

LIVEWORKSHEETS

22. Apakah tabel sudah optimal ? Pilih Jawaban ,apa alasan jawaban anda ?

23. Jika tabel iterasi sudah optimal, diperoleh nilai x =

24. Jika tabel iterasi sudah optimal, diperoleh nilai y =

25. Jika tabel iterasi sudah optimal, diperoleh nilai z =

26. Apakah ada sisa sumber daya yang tidak terpakai ? Pilih Jawaban

C. KEGIATAN PENUTUP

KESIMPULAN

Perbedaan mendasar algoritma metode simpleks biasa kasus maksimisasi dan kasus minimisasi dapat dirangkum dalam tabel berikut:

Komponen Algoritma	Kasus Maksimisasi	Kasus Minimisasi
Bentuk Baku Fungsi Tujuan	$Z - c_1x_1 - c_2x_2 - \ldots = 0$	$Z - c_1x_1 - c_2x_2 - \ldots = 0$
Pemilihan Kolom Pivot	Pilih kolom dengan koefisien paling negatif pada baris Z	Pilih kolom dengan koefisien paling positif pada baris Z
Pemilihan Baris Pivot	Pilih baris dengan rasio positif terkecil hasil pembagian NK dan elemen kolom pivot	Pilih baris dengan rasio positif terkecil hasil pembagian NK dan elemen kolom pivot
Kapan Iterasi Berhenti (Optimal)	Semua koefisien pada baris Z sudah bernilai $\geqslant 0$	Semua koefisien pada baris Z sudah bernilai $\leqslant 0$
Interpretasi *Slack Variable* (s_i)	Menunjukan sisa sumber daya yang tidak terpakai	Menunjukkan pencapaian di atas batas minimum kendala

LIVEWORKSHEETS

REFLEKSI

Petunjuk: Jawablah pertanyaan refleksi berikut untuk mengukur pemahaman konsep, kendala teknis, serta pengalaman belajar Anda selama menyelesaikan Kegiatan Pembelajaran V.

1. Apa perbedaan paling mendasar yang paling Anda rasakan saat menentukan langkah awal (kolom pivot) dan kriteria keterhentian antara kasus minimisasi dan maksimisasi?

2. Pada tahap mana (penyusunan bentuk baku, perhitungan rasio, atau Operasi Baris Elementer/OBE) Anda menemui kesulitan terbesar?

3. Langkah perbaikan apa yang Anda lakukan untuk mengatasi kendala tersebut?

LIVEWORKSHEETS

EVALUASI
KEGIATAN PEMBELAJARAN V

Kerjakan soal-soal berikut secara mandiri untuk mengukur ketercapaian pembelajaran V.

1. Sebuah tabel iterasi awal metode simpleks untuk kasus **Minimisasi Biaya** memiliki baris Z sebagai berikut:

VB	x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	NK
Z	-300	450	150	0	0	0

a. Kolom manakah yang dipilih sebagai kolom pivot ?

b. Apakah tabel tersebut sudah optimal ?

b. Tuliskan kriteria keterhentian iterasi untuk kasus minimisasi !

2. Berdasarkan tabel akhir optimal Kegiatan Inti Pembelajaran V, diperoleh nilai $x = 120, y = 60, z = 840.000, s_1 = 0, s_2 = 0, s_3 = 0$

a. Jelaskan arti ekonomis/praktis dari nilai $s_1 = 0$ dan $s_2 = 0$ bagi pemilik usaha !

b. Jelaskan pula arti dari nilai $s_3 = 60$

LIVEWORKSHEETS