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 II

- Tujuan Pembelajaran:
  1. Mahasiswa mampu mengingat kembali dan mendeskripsikan karakteristik Program Linear
  2. Mahasiswa mampu merumuskan dan membuat model matematika berupa sistem pertidaksamaan linear serta fungsi tujuan dari masalah kontekstual yang disajikan
- 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

Masalah optimasi sangat penting dalam kehidupan nyata, khususnya bagaimana matematika membantu pengambilan keputusan dalam kegiatan sosial/bisnis, seperti yang telah dipelajari pada kegiatan pembelajaran I, tidak semua masalah kontekstual dapat diselesaikan dengan program linear. Masalah kontekstual yang berkaitan dengan masalah optimasi dan dapat diselesaikan dengan program linear harus memenuhi karakteristik program linear.

Sebelum kita memulai pembelajaran, silakan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

1. Kapan Proporsionalitas gagal ?
2. Kapan Aditivitas gagal ?
3. Kapan Divisibilitas gagal ?
4. Kapan Kepastian gagal ?

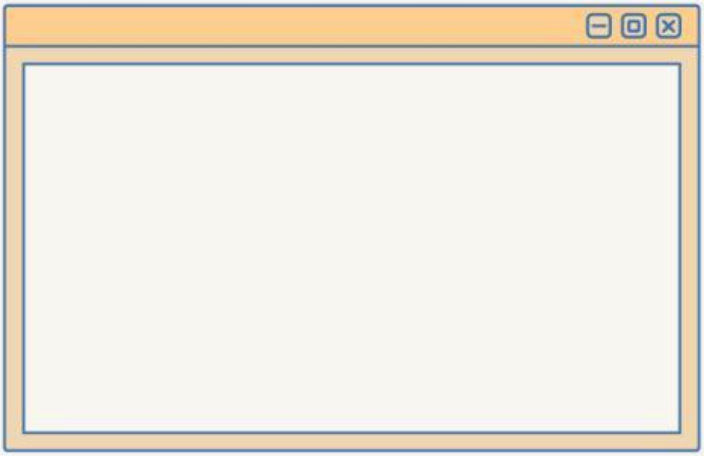
LIVEWORKSHEETS

Tujuan pembelajaran pada kegiatan pembelajaran II adalah untuk mengkonstruksi model matematika dari masalah kontekstual yang diberikan, masalah kontekstual menggunakan konteks moderasi beragama, sehingga diharapkan mahasiswa juga mampu mendeskripsikan wujud nyata penerapan moderasi beragama di lingkungan kampus.

B. KEGIATAN INTI

Memahami Masalah Kontekstual

Mari kita simak video berikut yang mengilustrasikan sebuah kegiatan yang dilakukan oleh Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) di sebuah Universitas, kasus ini merupakan masalah program linear:



Judul: *Video Masalah Program Linear | Bazar Kuliner Amal dalam Keberagaman*

Sumber: *Kanal YouTube Michrun Nisa Ramli*

Jika video tidak dapat diputar di modul, klik *Buka video di YouTube*.

Menjelaskan Masalah Kontekstual

"Dalam video ini terdapat keterbatasan sumber daya yang dialami oleh panitia dalam menyelenggarakan kegiatan UKM dan mereka juga memiliki sasaran utama yang ingin dimaksimalkan oleh panitia, coba anda temukan"

LIVEWORKSHEETS

Menyelesaikan Masalah Kontekstual

Silakan anda berdiskusi dengan kelompok anda atau kerjakan secara mandiri agar dapat mengidentifikasi apa saja sumber daya terbatas (kendala) yang tersedia dan apa sasaran utama kegiatan UKM ini.

Isilah tabel berikut ini:

Komponen	Paket A (Nusantar	Paket B (Harmoni)	Kapasitas
Modal	15.000	...	2.400.000
Waktu	...	...	...
Batasan	0	...	120
Keuntungan	...	4.000	Maksimal

Setelah tabel terisi dan benar, mari kita buat model matematikanya:
Misalkan variabel keputusan disebut sebagai x dan y dengan Paket A (Paket Nusantara) sebagai x dan Paket B (Paket Harmoni) sebagai y.

1. Buatlah model matematika yang merupakan fungsi sasaran/tujuan:
2. Buatlah model matematika yang merupakan fungsi kendala/sumber daya yang berkaitan dengan modal yang tersedia dan dana yang dibutuhkan untuk membuat masing-masing paket:
3. Buatlah model matematika yang merupakan fungsi kendala/sumber daya yang berkaitan dengan waktu yang tersedia dan waktu yang dibutuhkan untuk membuat masing-masing paket:
4. Buatlah model matematika yang merupakan fungsi kendala/sumber daya yang berkaitan dengan ketentuan khusus mengenai Paket Harmoni:
5. Buatlah syarat nonnegatif yang harus dipenuhi untuk variabel keputusan (Batasan matematis yang logis agar nilai variabel keputusan tidak bernilai negatif):

LIVEWORKSHEETS

Setelah anda membuat model matematika dari masalah kontekstual yang diberikan, mari kita analisis juga wujud nyata penerapan moderasi beragama yang telah dilakukan oleh mahasiswa dalam kegiatan UKM ini: Jawablah beberapa pertanyaan berikut:

Memastikan bahan baku dan prosedur memasak menghormati aturan agama masing-masing (jaminan halal untuk Islam dan opsi vegetarian untuk Budha/Hindu), sikap ini merupakan penerapan nilai moderasi beragama, yaitu:

Nilai Moderasi: Pilih Nilai

Pembagian kerja dan area stand dibagi secara adil dan proporsional agar semua perwakilan dari 6 UKM keagamaan (Islam, Kristen, Katolik, Hindu, Buddha, Khonghucu) terlibat aktif tanpa ada yang merasa didominasi atau dikesampingkan, sikap ini merupakan penerapan nilai moderasi beragama, yaitu:

Nilai Moderasi: Pilih Nilai

Keuntungan bazar 100% disumbangkan ke panti asuhan lintas agama, sikap ini merupakan penerapan nilai moderasi beragama, yaitu:

Nilai Moderasi: Pilih Nilai

Menjual makanan berat tradisional dan camilan khas daerah yang dinamai "Paket Nusantara" dan "Paket Harmoni", sikap ini merupakan penerapan nilai moderasi beragama, yaitu:

Nilai Moderasi: Pilih Nilai

Keputusan rapat yang disepakati bersama untuk membatasi Paket Harmoni maksimal 120 porsi dan mengelola modal Rp2.400.000 secara transparan, sikap ini merupakan penerapan nilai moderasi beragama:

Nilai Moderasi: Pilih Nilai

Nilai moderasi apa lagi yang dapat anda lihat dari ilustrasi video kasus III, jelaskan alasannya ?

LIVEWORKSHEETS

Membandingkan dan Mendiskusikan Jawaban

Silakan presentasikan hasil kerja anda atau kelompok anda ke depan kelas, bandingkan dengan hasil pekerjaan teman anda, lalu jawab pertanyaan berikut:

1. Mengapa pertidaksamaan yang digunakan adalah tanda $\leqslant$ (kurang dari sama dengan), bukan = atau $\geqslant$?
2. Mengapa kita harus mencantumkan kendala nonnegatif $(x \geqslant 0, y \geqslant 0)$?
3. Model Matematika dari kasus tersebut adalah:

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*)

Menyimpulkan

Dari kegiatan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa dalam membuat model matematika dari suatu masalah program linear dapat dilakukan Langkah-langkah berikut:

1. Menentukan variabel keputusan dan lambang (seperti x dan y) untuk objek atau barang yang belum diketahui jumlahnya.
2. Membuat tabel bantuan yang berupa data dari masalah program linear yang diberikan, seperti sumber daya yang terbatas, modal atau keuntungan.
3. Tetapkan tujuan atau sasaran dari masalah program linear yang diberikan, misalnya memaksimalkan keuntungan, buat persamaan fungsi tujuan $z = ax + by$ untuk mencari nilai maksimum (keuntungan) atau nilai minimum (biaya).
4. Tentukan fungsi kendala dengan syarat atau batasan berupa pertidaksamaan linear ($\leqslant atau \geqslant$) berdasarkan ketersediaan sumber daya.
5. Tambahkan ketentuan bahwa nilai variabel harus lebih besar atau sama dengan nol ($x \geqslant 0, y \geqslant 0$) karena jumlah barang tidak mungkin bernilai minus.

LIVEWORKSHEETS

C. KEGIATAN PENUTUP

Anda telah melakukan langkah demi langkah untuk memperoleh model matematika lengkap dari masalah program linear yang dideskripsikan pada video III, model matematika tersebut dapat ditentukan solusinya pada kegiatan pembelajaran berikutnya.

REFLEKSI

Anda telah belajar membuat model matematika dari kegiatan UKM. Dalam masalah tersebut:

- (x) = jumlah Paket Nusantara yang dibuat.
- (y) = jumlah Paket Harmoni yang dibuat.
- (Z) = total keuntungan yang diperoleh, dalam rupiah.

Jawablah pertanyaan berikut sesuai pemahaman dan pengalaman belajar Anda.

1. Fungsi tujuan kegiatan UKM adalah memaksimumkan keuntungan:
   [Z= 5.000 x + 4.000 y]
   Menurut pemahaman anda, apa arti angka (5.000) dan (4.000) pada persamaan tersebut?

2. Jumlah Paket Harmoni paling banyak 120 paket, sehingga ditulis: $y \leqslant 120$
   Dengan kalimat anda sendiri, apa arti tanda $\leqslant$ pada batasan tersebut?

3. Jumlah kedua jenis paket harus memenuhi: $x \geqslant 0$ dan $y \geqslant 0$
   Menurut anda, mengapa jumlah paket tidak boleh bernilai negatif?

4. Bagian mana yang anda pahami dan bagian mana yang masih membuat anda bingung?
   Anda dapat menceritakan pengalaman saat menentukan variabel, menulis fungsi tujuan, atau menulis kendala.

LIVEWORKSHEETS

EVALUASI
KEGIATAN PEMBELAJARAN II

Baca dengan teliti masalah program linear berikut ini, kemudian jawablah pertanyaan-pertanyaan yang diberikan.

Dalam rangka memperkuat kerukunan di asrama mahasiswa sebuah Universitas yang multikultural, perwakilan mahasiswa dari berbagai latar belakang agama sepakat merenovasi sebuah ruangan kosong menjadi "Ruang Selaras" yaitu sebuah ruang multifungsi yang bisa digunakan untuk belajar kelompok sekaligus ruang ibadah/meditasi bersama secara bergantian (jadwal diatur berdasarkan hasil musyawarah).

Panitia gabungan ingin membeli dua jenis fasilitas utama:

- **Fasilitas A (Paket Karpet & Sajadah/Alat Ibadah)**: Untuk kenyamanan ibadah, refleksi, atau meditasi.
- **Fasilitas B (Paket Meja & Kursi Lipat)**: Untuk diskusi, belajar bersama, dan rapat kepanitiaan.
- **Dana Tersedia**: Total anggaran yang terkumpul dari iuran sukarela mahasiswa adalah Rp6.000.000. Harga 1 unit Fasilitas A adalah Rp300.000, sedangkan 1 unit Fasilitas B adalah Rp500.000.
- **Kapasitas Ruangan (Luas)**: Total luas lantai yang tersedia untuk menempatkan fasilitas tersebut maksimal 36 meter persegi. 1 unit Fasilitas A memakan tempat 3 meter persegi, sedangkan 1 unit Fasilitas B memakan tempat 2 meter persegi.
- **Kesepakatan Batasan**: Demi menjaga keseimbangan fungsi ruang, disepakati bahwa jumlah Fasilitas A yang dibeli tidak boleh lebih dari 8 unit.
- Panitia ingin memaksimumkan Indeks Pemanfaatan Ruang (Nilai Manfaat) demi kenyamanan bersama. Skor manfaat untuk Fasilitas A adalah 4 poin/unit, dan Fasilitas B adalah 5 poin/unit.

LIVEWORKSHEETS

EVALUASI
KEGIATAN PEMBELAJARAN II

A. Geserlah pilihan jawaban yang tersedia dalam kotak pilihan jawaban dan lepaskan ke tanda kurung kosong yang paling tepat menurut anda!!

PILIHAN JAWABAN
$3x + 2y \leqslant 36$
$x \leqslant 8$
Akomodatif terhadap Kebudayaan/Tradisi lokal
$Z = 4x + 5y$
$300.000x + 500.000 \leqslant 6.000.000$
Musyawarah untuk mufakat

Pertanyaan:

1. Berdasarkan anggaran yang tersedia, jika adalah jumlah Fasilitas A dan adalah jumlah Fasilitas B, maka pertidaksamaan linear yang tepat untuk memodelkan kendala modal dana adalah ( )
2. Dengan keterbatasan luas lantai Ruang Selaras, batasan alokasi ruang untuk Fasilitas A dan B dapat dituliskan dalam bentuk pertidaksamaan ( )
3. Panitia ingin memaksimumkan Indeks Pemanfaatan Ruang (Nilai Manfaat) dari total fasilitas yang dibeli. Fungsi tujuan yang tepat untuk kasus ini adalah memaksimumkan ( )
4. Tindakan mahasiswa mengatur jadwal penggunaan ruangan secara adil melalui diskusi bersama tanpa adanya pemaksaan kehendak dari kelompok mayoritas merupakan cerminan dari nilai moderasi ( )

LIVEWORKSHEETS

EVALUASI
KEGIATAN PEMBELAJARAN II

B. Pasangkanlah pernyataan dengan jawaban yang tepat !

Variabel keputusan yang menyatakan jumlah Paket Meja & Kursi Lipat yang akan dibeli.		Toleransi dan Sikap Akomodasi
Pembatasan bahwa Fasilitas A yang dibeli tidak boleh lebih dari 8 unit demi menjaga keseimbangan fungsi ruang.		Nilai fungsi tujuan (Z)
Mendesain ruangan secara fleksibel tanpa simbol yang mendominasi agar semua pemeluk agama bebas beribadah/meditasi dengan nyaman.		Variabel y
Skor total kemanfaatan ruang yang ingin dicapai secara maksimal oleh seluruh mahasiswa asrama.		$x \geqslant 0$ dan $y \geqslant 0$
Syarat nonnegatif yang menunjukkan bahwa jumlah barang yang dibeli tidak mungkin bernilai minus.		$x \leqslant 8$

LIVEWORKSHEETS