

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG
FAKULTAS MIPA - JURUSAN MATEMATIKA



UJIAN AKHIR SEMESTER GANJIL 2015/2016

MATA KULIAH : PEMROGRAMAN LINIER/A DOSEN : Dr. Suci Astutik, S.Si., M.Si.
SIFAT UJIAN : TUTUP BUKU TANGGAL : 15 Januari 2016
PROGRAM STUDI : Statistika WAKTU : 09.30 – 11.30 WIB

1. Seorang petani berencana menanam gandum dan jagung pada sawah seluas 45 ha. Setiap ha sawah dapat menghasilkan 5 ton gandum, dan 4 ton jagung. Hasil panen gandum dan jagung dari sawahnya tersebut akan dia jual sebagai sumber pendapatan, dengan menghadapi keterbatasan permintaan untuk setiap produk. Untuk mengolah sawah tersebut, dia mempekerjakan sejumlah pekerja yang dibayar perjam, dengan keterbatasan jumlah pekerja. Jika didefinisikan X_1 sebagai luas lahan (ha) yang ditanami gandum, X_2 sebagai luas lahan (ha) yang ditanami jagung, dan L sebagai banyaknya pekerja yang harus diperkerjakan, maka pada harga jual \$30 per ton gandum, \$40 per ton jagung dan upah \$10 per pekerja, fungsi keuntungan yang harus dimaksimumkan adalah: $\$30 \times 5X_1 + \$40 \times 4X_2 - \$10L$.

Sedangkan beberapa kendala yang harus dia hadapi adalah sbb:

- Keterbatasan luas lahan: $X_1 + X_2 \leq 45$
- Kebutuhan pekerja untuk mengolah lahan di mana setiap ha gandum butuh 6 pekerja dan setiap ha jagung butuh 10 pekerja: $6X_1 + 10X_2 \leq L$
- Hanya tersedia paling banyak 350 pekerja yang dapat dipekerjakan: $L \leq 350$
- Paling banyak 140 ton gandum yang dibutuhkan pasar: $5X_1 \leq 140$
- Paling banyak 120 ton jagung yang dibutuhkan pasar: $4X_2 \leq 120$

Sehingga permasalahan untuk memaksimumkan keuntungan yang dihadapi petani tersebut dapat disajikan dalam pemrograman linier berikut ini:

$$\begin{aligned} \max z &= 150X_1 + 160X_2 - 10L \\ \text{s.t. } X_1 + X_2 &\leq 45 \\ 6X_1 + 10X_2 - L &\leq 0 \\ L &\leq 350 \\ 5X_1 &\leq 140 \\ 4X_2 &\leq 120 \\ X_1, X_2, L &\geq 0 \end{aligned}$$

Jika diketahui bahwa LP tersebut mempunyai solusi optimal dengan $BV = \{X_2, X_1, S_1, L, S_3\}$, dan

$$B^{-1} = \begin{bmatrix} -1.5 & 0.25 & 0.25 & 0 & 0 \\ 2.5 & -0.25 & -0.25 & 0 & 0 \\ -12.5 & 1.25 & 1.25 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 6 & -1 & -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}, B^{-1}b = \begin{bmatrix} 20 \\ 25 \\ 15 \\ 350 \\ 40 \end{bmatrix}, c_{nr} B^{-1}b = 4250$$

- Apa akibat dari penyempitan luas lahan dari 45 ha menjadi 40 ha terhadap solusi? (10)
 - Apa akibat dari penurunan harga gandum dari \$30 per ton menjadi \$26 per ton terhadap solusi? (10)
 - Dengan menggunakan konsep harga bayangan, berapa profit yang dihasilkan jika luas lahan menjadi \$40? Bandingkan hasilnya dengan analisis Anda di soal a! (10)
- Suatu keluarga mempunyai anggaran yang terbatas untuk membeli makanan, sehingga akan diputuskan berapa banyak makanan yang harus dibeli untuk setiap tipe (tipe I dan II), dengan biaya semurah mungkin akan tetapi tetap memenuhi kebutuhan nutrisi harian keluarga. Makanan tipe I dijual dengan harga \$7 per pound, tiap pound mengandung 3 unit vitamin A dan 1 unit vitamin C. Makanan tipe II, dijual dengan harga \$1 per pound dan tiap pound mengandung 1 unit vitamin A dan 1 unit vitamin C. Setiap hari, keluarga butuh setidaknya 12 unit vitamin A dan 6 unit vitamin C.

 - Formulasikan LP yang sesuai! (10)
 - Cari solusinya dengan menggunakan metode dual simpleks! (10)
- Perusahaan *Touche Young* mempunyai tiga auditor. Setiap auditor mampu bekerja maksimum 160 jam dalam bulan depan, di mana perusahaan tersebut harus menyelesaikan tiga proyek. Proyek pertama membutuhkan 130 jam, proyek kedua butuh 140 jam dan proyek ketiga membutuhkan 160 jam. Gaji per jam yang harus dibayarkan *Touche Young* kepada setiap auditor untuk menyelesaikan masing-masing proyek disajikan dalam tabel berikut:

Auditor	Proyek		
	1	2	3
1	\$120	\$150	\$190
2	\$140	\$130	\$120
3	\$160	\$140	\$150

- Susunlah permasalahan transportasi yang 'balanced' untuk mewakili permasalahan *Touche Young* dalam memutuskan berapa jam setiap auditor harus menyelesaikan proyek-proyek tersebut, tanpa melebihi kapasitas kerja auditor dan memenuhi kebutuhan semua proyek, dengan biaya (gaji) minimum (LP model transportasi)! (10)
- Dengan Metode Northwest Corner, tentukan solusi feasibel awal bagi permasalahan *Touche Young* tsb! (10)
- Berdasarkan solusi awal tersebut, tentukan seluruh koefisien baris nol pada simpleks transportasi! (10)
- Dengan metode looping, tentukan solusi dasar berikutnya! (10)

Total nilai 90 point + bonus 10 point = 100 point