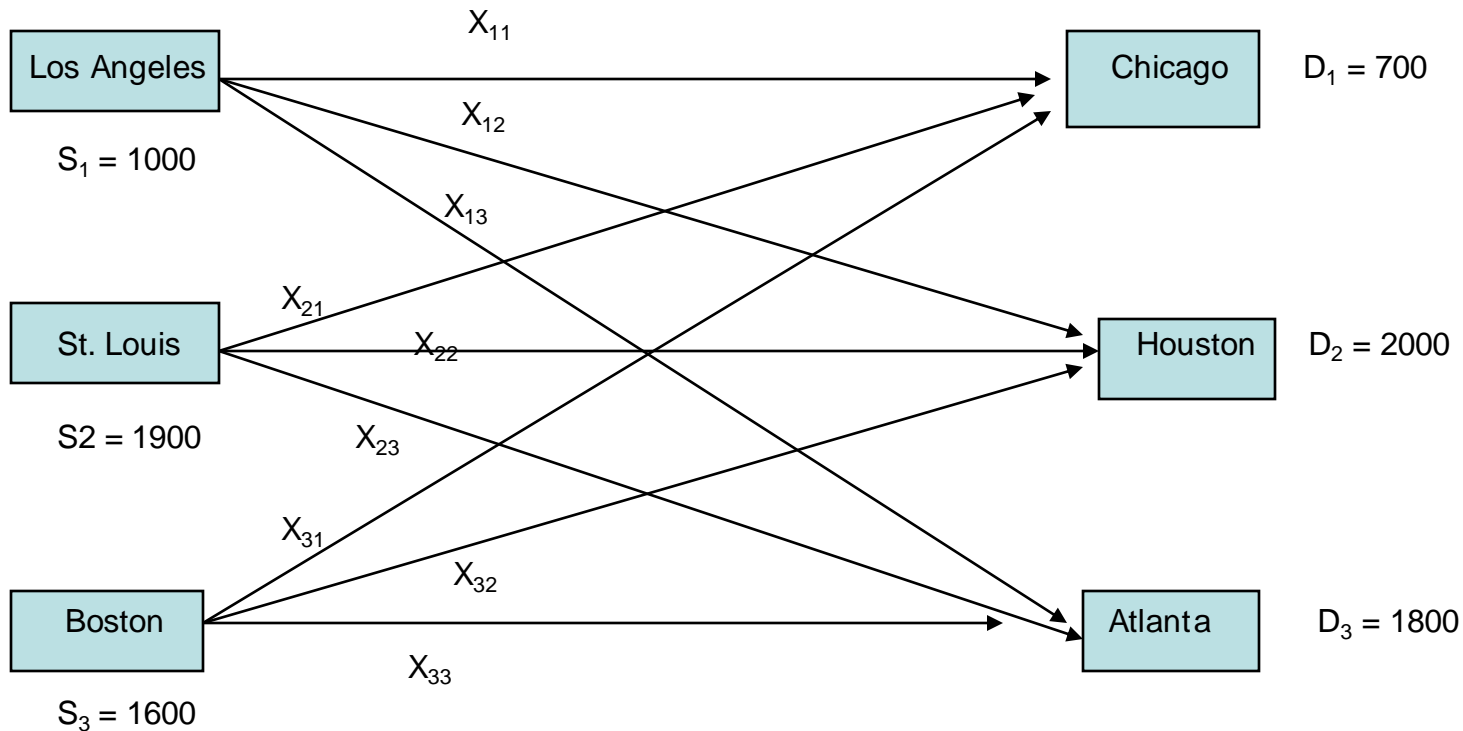


# Model Transportasi

Sumber (Supply)

Rute Distribusi

Tujuan (Demand)



Peubah Keputusan  $X_{ij}$  : Jumlah barang yg dikirim dari Sumber i ke Tujuan j

$C_{ij}$  : Biaya transportasi per unit barang dari Sumber i ke Tujuan j

# Tabel Data Transportasi

SUMBER	TUJUAN						Kapasitas Sumber
	Chicago	Houston	...	Atlanta			
Los Angeles	$X_{11}$ 90	$X_{12}$ 80	...	$X_{1n}$ 100	1000		
St Louis	$X_{21}$ 20	$X_{22}$ 40	...	$X_{2n}$ 50	1900		
.	.	.	...	.	Sj		
Boston	$X_{31}$ 40	$X_{32}$ 90	...	$X_{33}$ 60	1600		
Jumlah Permintaan	700	2000	Di	1800			

# Tabel Struktur Data Transportasi

SUMBER	TUJUAN				Kapasitas Sumber
	1	2	...	n	
1	$C_{11}$	$C_{12}$	...	$C_{1n}$	$S_1$
	$X_{11}$	$X_{12}$	...	$X_{1n}$	
2	$C_{21}$	$C_{22}$	...	$C_{2n}$	$S_2$
	$X_{21}$	$X_{22}$	...	$X_{2n}$	
.	.	.	...	.	$S_j$
.	.	.	...	.	
M	$C_{m1}$	$C_{m2}$	...	$C_{mn}$	$S_m$
	$X_{m1}$	$X_{m2}$	...	$X_{mn}$	
Jumlah Permintaan	$D_1$	$D_2$	...	$D_n$	$\sum_{i=1}^m S_i = \sum_{j=1}^n d_j$

**Model :**

**Fungsi Tujuan :**

$$\text{Minimum } Z = C_{11}X_{11} + \dots + C_{mn}X_{mn} = \sum_i^m \sum_j^n C_{ij}X_{ij}$$

**Dengan Kendala :**

$$\sum_{j=1}^m X_{ij} = S_i \quad \text{Kapasitas sumber; } i = 1, \dots, m$$

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = D_j \quad \text{Total demand; } j = 1, \dots, n$$

tambahan kondisi seimbang: 
$$\sum_{i=1}^m S_i = \sum_{j=1}^n D_j$$

- Modul LP: entry 69 data
- Modul Transportasi: entry 15 data

# MODEL PENUGASAN (*Assignment*)

- Bentuk Khusus dari Model Transportasi (Sumber=1, Tujuan=1)
- Peubah keputusan  $X_{ij} = 1$  atau 0

Tabel: Kinerja **4 Calon Karyawan** pada **4 macam Jabatan**

	<b>Jabatan</b>			
<b>Karyawan</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
A	7	8	8	13
B	16	16	15	11
C	16	19	10	15
D	16	17	14	16

# Tabel Struktur Data *Model Penugasan*

CALON KARYAWAN	JABATAN				Kapasitas
	1	2	3	4	
A	$X_{A1}$	$X_{A2}$	$X_{A3}$	$X_{A4}$	1
B	$X_{B1}$	$X_{B2}$	$X_{B3}$	$X_{B4}$	1
C	$X_{C1}$	$X_{C2}$	$X_{C3}$	$X_{C4}$	1
D	$X_{D1}$	$X_{D2}$	$X_{D3}$	$X_{D4}$	1
<b>Kapasitas</b>	1	1	1	1	4

Maksimumkan atau Minimumkan  $\sum \sum C_{ij} \cdot X_{ij}$   
 dengan kendala-kendala :

$$\sum X_{ij} = 1, \text{ untuk } j=1, 2, \dots, n$$

$$\sum X_{ij} = 1, \text{ untuk } i=1, 2, \dots, n$$

$$X_{ij} \geq 0$$

$$\begin{aligned} \text{Memaksimumkan } Z = & 7 X_{A1} + 9 X_{A2} + 8 X_{A3} + 13 X_{A4} + \\ & 16 X_{B1} + 16 X_{B2} + 15 X_{B3} + 11 X_{B4} + \\ & 16 X_{C1} + 19 X_{C2} + 10 X_{C3} + 15 X_{C4} + \\ & 16 X_{D1} + 17 X_{D2} + 14 X_{D3} + 16 X_{D4} \end{aligned}$$

### 1. Kendala jumlah Sumber

$$X_{A1} + X_{A2} + X_{A3} + X_{A4} = 1$$

$$X_{B1} + X_{B2} + X_{B3} + X_{B4} = 1$$

$$X_{C1} + X_{C2} + X_{C3} + X_{C4} = 1$$

$$X_{D1} + X_{D2} + X_{D3} + X_{D4} = 1$$

### 2. Kendala jumlah Tujuan

$$X_{A1} + X_{B1} + X_{C1} + X_{D1} = 1$$

$$X_{A2} + X_{B2} + X_{C2} + X_{D2} = 1$$

$$X_{A3} + X_{B3} + X_{C3} + X_{D2} = 1$$

$$X_{A4} + X_{B4} + X_{C4} + X_{D4} = 1$$

- Modul LP: entry (8x17)+16 data
- Modul *Assignment*: entry 16 data

# *INTEGER PROGRAMMING*

Ada 3 macam masalah *integer Programming*:

- 1) *Pure integer programming*; semua peubah keputusan bilangan bulat.
- 2) *Mixed integer programming*; tidak semua peubah keputusan bilangan bulat.
- 3) *Binary integer programming*; semua peubah keputusan mempunyai 2 nilai, misalnya untuk menggambarkan ya (1) dan tidak (0).

Modul LP: untuk bilangan Real(*non-negative*)

Modul Integer Proramming: untuk bilangan Bulat (*integer*) semua

Modul Mixed IP: untuk bilangan Bulat, Real, dan Biner (0/1)



Miranda group saat ini sedang menghadapi persoalan pemilihan investasi.

Ada tujuh kemungkinan pilihan investasi yang menghasilkan NPV positif, yaitu :

- A. Memperbesar kapasitas pabrik atau perluasan pabrik
- B. Membuka usaha baru pada bidang agribisnis
- C. Membuka cabang usaha di Jakarta
- D. Membuka cabang usaha di Surabaya
- E. Membuka usaha baru pada bidang elektronika
- F. Bersama Castor & Co, membuka usaha pabrik kayu lapis di Irian Jaya
- G. Membuka toserba di Yogyakarta, Magelang dan Surakarta

Proyek	NPV (juta)	Kebutuhan Kas (juta) pada tahun ke-					
		1	2	3	4	5	6
A	30	20	10	5			
B	40	30	10	5	5		
C	50	30	10	10	10	5	
D	60	30	10	20	5	5	
E	80	40	15	20	10	5	1
F	100	60	30	10	5	5	5
G	70	40	30	10			
<b>Kas yang tersedia</b>		100	100	50	50	25	10

# *GOAL (Multiple Objective) PROGRAMMING*

Perluasan model LP dgn menambah peubah deviasi

DB =  $S^-$  : nilai dibawah sasaran

DA =  $S^+$  : nilai diatas sasaran

Fungsi Tujuan:  $\text{Min} = W_1S_1 + \dots + W_nS_n = \sum_i^n W_iS_i$

Dgn kendala: fungsi-fungsi sasaran yg ingin dicapai

- Peubah deviasi seperti p. slack/surplus, namun dapat dikendalikan
- Peminimuman peubah deviasi agar solusi optimal sesuai sasaran-sasaran yg dikehendaki

### Model LP

Maksimumkan  $2 X_1 + 3 X_2$

Dengan kendala-kendala :

$$5 X_1 + 6 X_2 \leq 60$$
$$X_1 + 2 X_2 \leq 16$$

$$X_1=6$$

$$X_2=5$$

$$S_1=0$$

$$S_2=0$$

### Model GP1

Minimumkan  $DA + DB$

Dengan kendala-kendala :

$$5 X_1 + 6 X_2 \leq 60$$
$$X_1 + 2 X_2 \leq 16$$

Sasaran Laba 27:  $2 X_1 + 3 X_2 + DB - DA = 27$

$$X_1=6$$

$$X_2=5$$

$$DB=0$$

$$DA=0$$

$$S_1=0$$

$$S_2=0$$

$$S_3=0$$

### Model GP2

Minimumkan  $DA_1 + DB_1 + DB_2$

Dengan kendala-kendala :

$$5 X_1 + 6 X_2 \leq 60$$
$$X_1 + 2 X_2 \leq 16$$

Sasaran Laba 27:  $2 X_1 + 3 X_2 + DB_1 - DA_1 = 27$

Sasaran X1 minimal 10:  $X_1 + DB_2 - DA_2 = 10$

$$X_1=10$$

$$X_2=1.7$$

$$DB_1=2$$

$$DA_1=0$$

$$DB_2=0$$

$$DA_2=0$$

$$S_1=0$$

$$S_2=2.7$$

$$S_3=0$$

$$S_4=0$$

## Model GP3

Misalkan Sasaran (1) empat kali lebih penting

Minimumkan  $4 DA_1 + 4 DB_1 + DB_2$

Dengan kendala-kendala :

$$5 X_1 + 6 X_2 \leq 60$$

$$X_1 + 2 X_2 \leq 16$$

(1) Sasaran Laba 27:

$$2 X_1 + 3 X_2 + DB_1 - DA_1 = 27$$

(2) Sasaran X1 minimal 10:

$$X_1 + DB_2 - DA_2 = 10$$

$$X_1=6$$

$$X_2=5$$

$$DB_1=0$$

$$DA_1=0$$

$$DB_2=4$$

$$DA_2=0$$

$$S_1=0$$

$$S_2=0$$

$$S_3=0$$

$$S_4=0$$

**Model LP: Harrison Electric Co. (Integer & Goal Prog; p447 & p464)**

**Maximize profit**  $7 X_1 + 6 X_2$

**Subject to:**  $2 X_1 + 3 X_2 \leq 12$

**(Wiring Hours)**

$6 X_1 + 5 X_2 \leq 30$

**(Assembly Hours)**

$X_1$ : number of chandeliers produced

$X_2$ : number of ceiling fans produced

G1: to produce as much profit above \$30 as possible during production period.

G2: to fully utilize available wiring department hours.

G3: to avoid overtime in assembly department.

G4: to meet a contract requirement to produce at least 7 ceiling fans.

**Minimize total deviation:**  $DB_1 + DB_2 + DA_3 + DB_4$

**Subject to: G1)**  $7 X_1 + 6 X_2 + DB_1 - DA_1 = 30$

(profit constraint)

**G2)**  $2 X_1 + 3 X_2 + DB_2 - DA_2 = 12$

(Wiring Hours const.)

**G3)**  $6 X_1 + 5 X_2 + DB_3 - DA_3 = 30$

(Assembly Hours const.)

**G4)**  $X_2 + DB_4 - DA_4 = 7$

(ceiling fans constraint)

Manajer pemasaran sedang menyusun tugas untuk lima orang wiraniaganya, yaitu Andi, Berta, Jufri, Lina, dan Kasno. Data yang berkaitan dengan kegiatan lima wiraniaga tersebut adalah sbb:.

	Jam Kerja	Jam Lembur	Kapasitas
Wiraniaga	Reguler	Maksimum	Pejualan/jam
Andi	200	20	140000
Berta	180	20	180000
Jufri	170	50	100000
Lina	150	30	50000
Kasno	100	30	20000

Di dalam program perencanaan untuk bulan yang akan datang, ia menetapkan beberapa sasaran yang hendak dicapai dengan urutan prioritas sebagai berikut:

1. Mencapai target penjualan sebesar 100 juta
2. Kelima wiraniaga tersebut harus bekerja tidak kurang dari jam kerja **regulernya**
3. Berta memperoleh komisi penjualan paling sedikit 2500 ribu.
4. Andi, Berta, dan Jufri tidak boleh bekerja melebihi batas lembur yang telah ditetapkan.
5. Lina dan Kasno tidak boleh bekerja melebihi batas lembur yang telah ditetapkan.
6. Jufri dan Lina memperoleh komisi 1000 ribu dan 600 ribu.

Dalam hal ini, Berta, Jufri, dan Lina memperoleh komisi 10% dari hasil penjualannya.