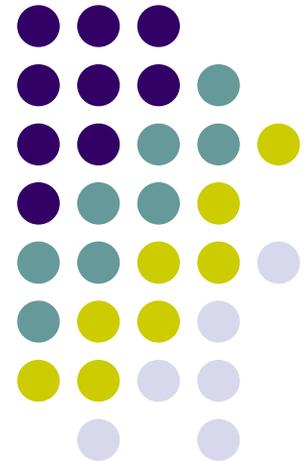
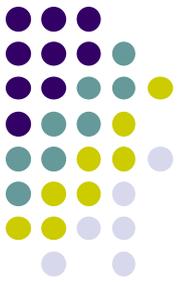


METODE TRANSPORTASI

Program Studi Informatika
Universitas Indraprasta PGRI

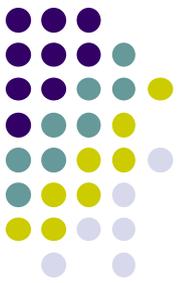


PEMECAHAN OPTIMAL METODE MODI



- **METODE MODI** merubah alokasi produk untuk mendapatkan alokasi produksi yang optimal menggunakan suatu indeks perbaikan yang berdasarkan pada nilai baris dan nilai kolom. Cara untuk penentuan nilai baris dan nilai kolom menggunakan persamaan:

METODE MODI



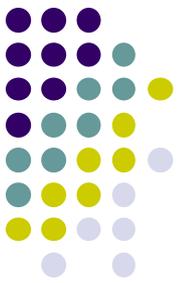
$$R_i + K_j = C_{ij}$$

dimana:

R_i = nilai baris ke i ,

K_j = nilai kolom ke j ,

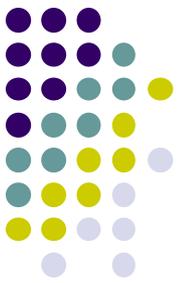
C_{ij} = biaya pengangkutan 1 unit barang dari sumber i ke tujuan j .



METODE MODI

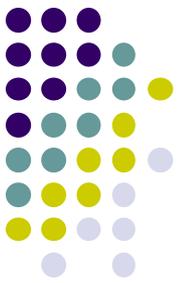
- **Pedoman prosedur alokasi tahap pertama menggunakan prosedur pedoman sudut barat laut (*North West Corner rule*). Untuk metode MODI ada syarat yang harus dipenuhi, yaitu **banyaknya kotak terisi harus sama dengan banyaknya baris ditambah banyaknya kolom dikurang satu.****

METODE MODI



CONTOH SOAL

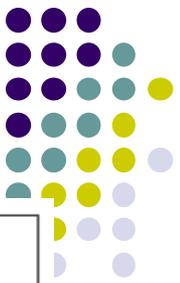
- Suatu perusahaan mempunyai tiga pabrik di W, H, O. Dengan kapasitas produksi tiap bulan masing-masing 90 ton, 60 ton, dan 50 ton; dan mempunyai tiga gudang penjualan di A, B, C dengan kebutuhan tiap bulan masing-masing 50 ton, 110 ton, dan 40 ton. Biaya pengangkutan setiap ton produk dari pabrik W, H, O ke gudang A, B, C adalah sebagai berikut:



METODE MODI (Lanjut)

Dari	<u>Biaya tiap ton (dalam ribuan Rp.)</u>		
	<u>Ke Gudang A</u>	<u>Ke Gudang B</u>	<u>Ke Gudang C</u>
<u>Pabrik W</u>	20	5	8
<u>Pabrik H</u>	15	20	10
<u>Pabrik O</u>	25	10	19

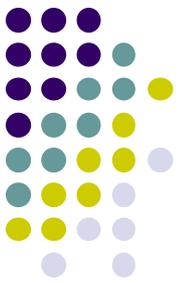
Tentukan alokasi hasil produksi dari pabrik – pabrik tersebut ke gudang – gudang penjualan dengan biaya pengangkutan terendah.



1. Isilah tabel pertama dari sudut kiri atas

Dari	<u>Biaya tiap ton ke gudang (000 Rp.)</u>			<u>Kapasitas Pabrik</u>
	<u>Gudang A</u>	<u>Gudang B</u>	<u>Gudang C</u>	
<u>Pabrik W</u>	50 $\xrightarrow{20}$ 40	5	8	90
<u>Pabrik H</u>	15	60 \downarrow	10	60
<u>Pabrik O</u>	25	10 $\xrightarrow{10}$ 40	19	50
<u>Kebutuhan gudang</u>	50	110	40	200

Biaya pengangkutan untuk alokasi tahap pertama sebesar = $50 (20) + 40 (5) + 60 (20) + 10 (10) + 40 (19) = 3260$.



2. Menentukan nilai baris dan kolom

- Baris pertama selalu diberi nilai nol

Nilai baris $W = R_W = 0$

- Nilai baris yang lain dan nilai semua kolom ditentukan berdasarkan persamaan

$$R_i + K_j = C_{ij}$$

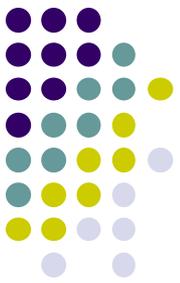
$$R_W + K_A = C_{WA} \longrightarrow 0 + K_A = 20 \longrightarrow K_A = 20 = \text{nilai kolom A}$$

$$R_W + K_B = C_{WB} \longrightarrow 0 + K_B = 5 \longrightarrow K_B = 5 = \text{nilai kolom B}$$

$$R_H + K_B = C_{HB} \longrightarrow R_H + 5 = 20 \longrightarrow R_H = 15 = \text{nilai baris H}$$

$$R_O + K_B = C_{OB} \longrightarrow R_O + 5 = 10 \longrightarrow R_O = 5 = \text{nilai baris O}$$

$$R_O + K_C = C_{OC} \longrightarrow 5 + K_C = 19 \longrightarrow K_C = 14 = \text{nilai kolom C}$$

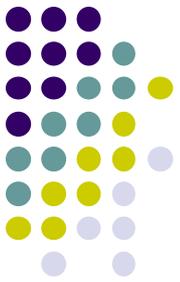


3. Menghitung indeks perbaikan dan memilih titik tolak perbaikan.

Indeks perbaikan adalah nilai dari kotak yang kosong.
Memilih titik tolak perubahan:

<u>Kotak</u>	<u>Indeks Perbaikan = $C_{ij} - R_i - K_j$</u>
WC	$8 - 0 - 14 = -6$
HA	$15 - 15 - 20 = -20 \longrightarrow$ titik tolak perubahan
HC	$10 - 15 - 14 = -19$
OA	$25 - 5 - 20 = 0$

- Kotak yang mempunyai indeks perbaikan negatif berarti bila diberi alokasi akan mengurangi jumlah biaya pengangkutan. Bila nilainya positif berarti pengisian akan menyebabkan kenaikan biaya pengangkutan
- Kotak yang merupakan titik tolak perubahan adalah kotak yang indeksnya bertanda negatif dan angkanya besar. Dalam contoh ternyata yang memenuhi syarat adalah kotak HA dengan nilai -20.

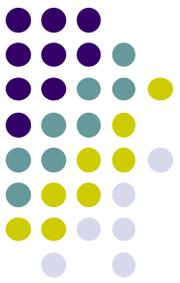


Memperbaiki Alokasi

Dari	<u>Biaya tiap ton ke gudang (000 Rp.)</u>			<u>Kapasitas Pabrik</u>
	<u>Gudang A</u>	<u>Gudang B</u>	<u>Gudang C</u>	
<u>Pabrik W</u>	20	5	8	90
<u>Pabrik H</u>	15	20	10	60
<u>Pabrik O</u>	25	10	19	50
<u>Kebutuhan gudang</u>	50	110	40	200

Flow diagram details:
- From Gudang A to Gudang B: 90 (indicated by a left-pointing arrow)
- From Gudang B to Gudang A: 10 (indicated by an up-pointing arrow)
- From Gudang A to Gudang H: 50 (indicated by a down-pointing arrow)
- From Gudang H to Gudang A: 15 (indicated by a right-pointing arrow)

Biaya pengangkutan untuk alokasi tahap kedua sebesar = 90
(5) + 50 (15) + 10 (20) + 10 (10) + 40 (19) = 2260



4. Ulangi langkah – langkah tersebut diatas, mulai langkah 2 sampai diperolehnya biaya terendah, yaitu bila sudah tidak ada lagi indeks yang negatif.

$$R_W = 0$$

$$R_W + K_B = C_{WB} \longrightarrow 0 + K_B = 5 \longrightarrow K_B = 5 = \text{nilai kolom B}$$

$$R_H + K_B = C_{HB} \longrightarrow R_H + 5 = 20 \longrightarrow R_H = 15 = \text{nilai baris H}$$

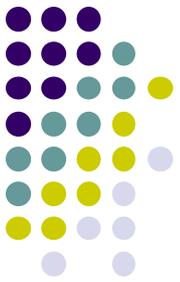
$$R_H + K_A = C_{HA} \longrightarrow 15 + K_A = 15 \longrightarrow K_A = 0 = \text{nilai kolom A}$$

$$R_O + K_B = C_{OB} \longrightarrow R_O + 5 = 10 \longrightarrow K_B = 5 = \text{nilai baris O}$$

$$R_O + K_C = C_{OC} \longrightarrow 5 + K_C = 19 \longrightarrow K_C = 14 = \text{nilai kolom C}$$

Indeks perbaikan adalah nilai dari kotak yang kosong.

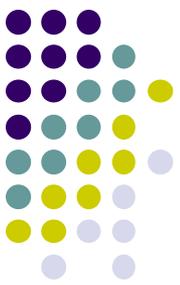
<u>Kotak</u>	<u>Indeks Perbaikan = $C_{ij} - R_i - K_j$</u>
WA	$20 - 0 - 0 = 20$
WC	$8 - 0 - 14 = -6$
HC	$10 - 15 - 4 = -19 \longrightarrow$ titik tolak perubahan
OA	$25 - 5 - 0 = 20$



Alokasi Baru

Dari	<u>Biaya tiap ton ke gudang (000 Rp.)</u>			<u>Kapasitas Pabrik</u>	
	<u>Gudang A</u>	<u>Gudang B</u>	<u>Gudang C</u>		
<u>Pabrik W</u>	20	90	5	8	90
<u>Pabrik H</u>	50	15	20	10	60
<u>Pabrik O</u>	25	20	10	19	50
<u>Kebutuhan gudang</u>	50	110	40	200	200

Biaya pengangkutan untuk alokasi tahap ketiga sebesar =
 $90 (5) + 50 (15) + 10 (10) + 20 (10) + 30 (19) = 2070$



$$R_W = 0$$

$$R_W + K_B = C_{WB} \longrightarrow 0 + K_B = 5 \longrightarrow K_B = 5 = \text{nilai kolom B}$$

$$R_O + K_B = C_{OB} \longrightarrow R_O + 5 = 10 \longrightarrow R_O = 5 = \text{nilai baris H}$$

$$R_O + K_C = C_{OC} \longrightarrow 5 + K_C = 19 \longrightarrow K_C = 14 = \text{nilai kolom C}$$

$$R_H + K_C = C_{HC} \longrightarrow R_H + 14 = 10 \longrightarrow R_H = -4 = \text{nilai baris H}$$

$$R_H + K_A = C_{HA} \longrightarrow -4 + K_A = 15 \longrightarrow K_A = 19 = \text{nilai kolom A}$$

Indeks perbaikan adalah nilai dari kotak yang kosong.

Kotak

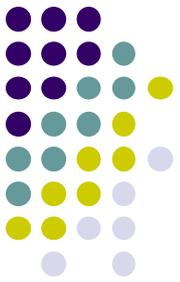
Indeks Perbaikan = $C_{ij} - R_i - K_j$

$$WA \quad 20 - 0 - 19 = 1$$

$$WC \quad 8 - 0 - 14 = -6 \longrightarrow \text{titik tolak perubahan}$$

$$HB \quad 20 - (-4) - 5 = 19$$

$$OA \quad 25 - 5 - 19 = 1$$

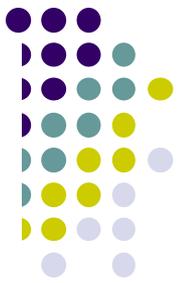


Alokasi Baru

Dari	<u>Biaya tiap ton ke gudang (000 Rp.)</u>			<u>Kapasitas Pabrik</u>
	<u>Gudang A</u>	<u>Gudang B</u>	<u>Gudang C</u>	
<u>Pabrik W</u>	20	5	8	90
<u>Pabrik H</u>	15	20	10	60
<u>Pabrik O</u>	25	10	19	50
<u>Kebutuhan gudang</u>	50	110	40	200

Allocation flow diagram:
 - 60 units from Gudang B to Gudang A
 - 30 units from Gudang B to Gudang C
 - 50 units from Gudang A to Gudang B
 - 10 units from Gudang C to Gudang B
 - 50 units from Gudang O to Gudang B

Biaya pengangkutan untuk alokasi tahap keempat sebesar =
 $60 (5) + 30 (8) + 50 (15) + 10 (10) + 50 (10) = 1890$



$$R_W = 0$$

$$R_W + K_B = C_{WB} \longrightarrow 0 + K_B = 5 \longrightarrow K_B = 5 = \text{nilai kolom B}$$

$$R_W + K_C = C_{WC} \longrightarrow 0 + K_C = 8 \longrightarrow K_C = 8 = \text{nilai kolom C}$$

$$R_H + K_C = C_{HC} \longrightarrow R_H + 8 = 10 \longrightarrow R_H = 2 = \text{nilai baris H}$$

$$R_H + K_A = C_{HA} \longrightarrow 2 + K_A = 15 \longrightarrow K_A = 13 = \text{nilai kolom A}$$

$$R_O + K_B = C_{OB} \longrightarrow R_O + 5 = 10 \longrightarrow R_O = 5 = \text{nilai baris O}$$

Indeks perbaikan adalah nilai dari kotak yang kosong.

<u>Kotak</u>	<u>Indeks Perbaikan = $C_{ij} - R_i - K_j$</u>
WA	$20 - 0 - 13 = 7$
HB	$20 - 2 - 5 = 13$
OA	$25 - 5 - 13 = 7$
OC	$19 - 5 - 8 = 6$

Alokasi tahap keempat merupakan alokasi optimal karena indeks perbaikan pada kotak kosong sudah tidak ada yang bernilai negatif.