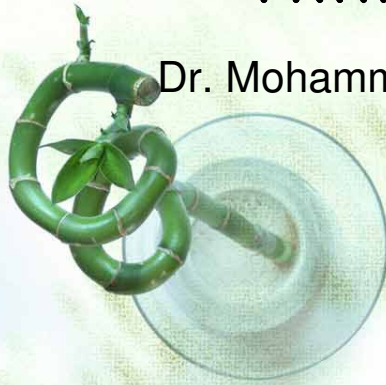


METODE TRANSPORTASI

Dr. Mohammad Abdul Mukhyi, SE., MM



PENDAHULUAN

Untuk mengatur distribusi dari sumber-sumber yang menyediakan produk yang sama ke tempat yang membutuhkan secara optimal.


Metode :

1. Stepping stone
2. MODI
3. Vogel's approximation (VAM)



Medote Stepping Stone

Pabrik	Kapasitas produksi tiap bulan	Gudang	Kebutuhan tiap bulan
Cikampek	90 ton	Jakarta	50 ton
Karawang	60 ton	Cirebon	110 ton
Purwakarta	50 ton	Bandung	40 ton
Jumlah	200 ton	Jumlah	200 ton




Dari	Biaya tiap ton (dalam ribuan rupiah)		
	Jakarta	Cirebon	Bandung
Cikampek	20	5	8
Karawang	15	20	10
Purwakarta	25	10	19

ke dari	Gudang Jakarta	Gudang Cirebon	Gudang Bandung	Kapasitas Pabrik
Pabrik Cikampek	X_{11} 20	X_{11} 5	X_{11} 8	90
Pabrik Karawang	X_{11} 15	X_{11} 20	X_{11} 10	60
Pabrik Purwakarta	X_{11} 25	X_{11} 10	X_{11} 19	50
Kebutuhan gudang	50	110	40	200




ke dari	Gudang Jakarta	Gudang Cirebon	Gudang Bandung	Kapasitas Pabrik
Pabrik Cikampek	20 50 → 40	5 ↓ 40	8	90
Pabrik Karawang	15	20 ↓ 60	10	60
Pabrik Purwakarta	25	10 → 40	19	50
Kebutuhan gudang	50	110	40	200

Jumlah biaya pengangkutan =
 $50(20) + 40(5) + 60(20) + 10(10) + 40(19) = 3260$




ke dari	Gudang Jakarta	Gudang Cirebon	Gudang Bandung	Kapasitas Pabrik
Pabrik Cikampek	20 50 (-) ← (+) 40	5 ↑ 40	8	90
Pabrik Karawang	15 ↓ (+)	20 ↑ (-) 60	10	60
Pabrik Purwakarta	25	10	19 40	50
Kebutuhan gudang	50	110	40	200



ke dari	Gudang Jakarta	Gudang Cirebon	Gudang Bandung	Kapasitas Pabrik
Pabrik Cikampek	20	5	8	90
		90		
Pabrik Karawang	50	10	10	60
Pabrik Purwakarta	25	10	19	50
		10	40	
Kebutuhan gudang	50	110	40	200

Jumlah biaya pengangkutan =
 $50(15) + 90(5) + 10(20) + 10(10) + 40(19) = 2260$



ke dari	Gudang Jakarta	Gudang Cirebon	Gudang Bandung	Kapasitas Pabrik
Pabrik Cikampek	20	5	8	90
		50	40	
Pabrik Karawang	50	10	10	60
Pabrik Purwakarta	25	10	19	50
		50		
Kebutuhan gudang	50	110	40	200

Jumlah biaya pengangkutan =
 $50(15) + 10(20) + 50(5) + 50(10) + 40(8) = 2020$



Model Modi (Modified Distribution)

Pengembangan dari metode Stepping Stone

Cara memilih digunakan persamaan

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

R_i = nilai baris i

K_j = nilai kolom j

C_{ij} = biaya pengangkutan satu satuan barang dari sumber i ke tujuan j.



ke dari	Gudang Jakarta	Gudang Cirebon	Gudang Bandung	Kapasitas Pabrik
Pabrik Cikampek	20	5	8	90
Pabrik Karawang	15	20	10	60
Pabrik Purwakarta	25	10	19	50
Kebutuhan gudang	50	110	40	200

Baris pertama selalu diberi nilai 0 (nol)

Nilai baris Cikampek = $R_w = 0$



Mencari nilai kolom gudang Jakarta

$$R_{\text{Cikampek}} + K_{\text{Jakarta}} = C_{\text{CJ}}$$

$$0 + K_J = 20 \text{ nilai kolom } K_J = 20$$

Mencari nilai kolom dan baris yang lain:

$$R_{\text{Cikampek}} + K_{\text{Cirebon}} = C_{\text{CC}}$$

$$0 + K_C = 5 \text{ nilai kolom } K_C = 5$$

$$R_{\text{Karawang}} + K_{\text{Cirebon}} = C_{\text{KC}}$$

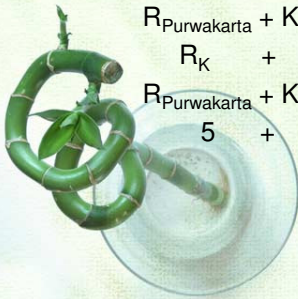
$$R_K + 5 = 20 \text{ nilai kolom } R_K = 15$$

$$R_{\text{Purwakarta}} + K_{\text{Cirebon}} = C_{\text{PC}}$$

$$R_K + 5 = 10 \text{ nilai kolom } R_K = 5$$

$$R_{\text{Purwakarta}} + K_{\text{Bandung}} = C_{\text{PB}}$$

$$5 + K_B = 19 \text{ nilai kolom } K_B = 14$$



Menghitung nilai indeks perbaikan:

Adalah nilai dari segi empat kosong, mencarinya dengan rumus:

$$C_{ij} - R_i - K_j$$

Segi Empat	$C_{ij} - R_i - K_j$	Indeks Perbaikan
Karawang-Jakarta	$15 - 15 - 20$	-20
Purwakarta-Jakarta	$25 - 5 - 20$	0
Cikampek-Bandung	$8 - 0 - 14$	-6
Karawang-Bandung	$10 - 15 - 14$	-19



Memilih titik tolak perubahan.

- Segi empat yang mempunyai indeks perbaikan negatif berarti bila diberi alokasi akan dapat mengurangi jumlah biaya.
- Segi empat yang mempunyai indeks perbaikan positif berarti bila diberi alokasi akan dapat meningkatkan jumlah biaya.

Keputusan : segi empat yang nilainya negatif terbesar merupakan titik tolak perubahan.

Memperbaiki alokasi:

Pilih segi empat terdekat yang isi dan sebaris dari titik tolak perubahan, satu segi empat yang isi terdekat dan sekolom, dengan memberikan tanda negatif pada dua segi empat tersebut. Kemudian pilih satu segi empat yang sebaris atau sekolom dengan dua segi empat yang bertanda negatif, dan berilah segi empat ini tanda positif. Pindahkan alokasi dari segi empat yang bertanda negatif ke positif sebanyak isi terkecil dari segi empat yang bertanda positif

ke dari	Gudang Jakarta	Gudang Cirebon	Gudang Bandung	Kapasitas Pabrik
Pabrik Cikampek	20 50(-) ←	5 90 (+)40	8	90
Pabrik Karawang	↓ 15 50(+)	↑ 20 10 (-)60	10	60
Pabrik Purwakarta	25	10 10	19 40	50
Kebutuhan gudang	50	110	40	200

Jumlah biaya pengangkutan =

$$50(15) + 90(5) + 10(20) + 10(10) + 40(19) = 2260$$

ke dari	Gudang Jakarta	Gudang Cirebon	Gudang Bandung	Kapasitas Pabrik
Pabrik Cikampek	20	5	8	90
		90		
Pabrik Karawang	50	15	20	10
		10(-)	0	(+)
Pabrik Purwakarta	25	10	19	30
		10(+)	20	(-)40
Kebutuhan gudang	50	110	40	200

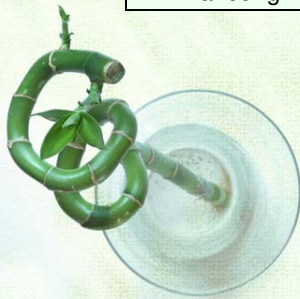
Jumlah biaya pengangkutan =
 $50(15) + 90(5) + 0(20) + 20(10) + 30(19) + 10(10) = 2070$

ke dari	Gudang Jakarta	Gudang Cirebon	Gudang Bandung	Kapasitas Pabrik
Pabrik Cikampek	20	5	8	90
		(-)90	60	(+)
Pabrik Karawang	50	15	20	10
			0	
Pabrik Purwakarta	25	10	19	30
		(+)20	50	(-)30
Kebutuhan gudang	50	110	40	200

Jumlah biaya pengangkutan =
 $50(15) + 60(5) + 50(10) + 30(0) + 30(8) + 10(10) = 1890$

Indeks Perbaikan :

Segi Empat	$C_{ij} - R_i - K_j$	Indeks Perbaikan
Cikampek-Jakarta	20 - 0 - 5	15
Karawang-Cirebon	20 - 2 - 5	13
Purwakarta-Jakarta	25 - 5 - 13	7
Purwakarta-Bandung	19 - 5 - 8	6




Metode Vogel's Approximation

Langkah-langkah:


1. Susun kebutuhan, kapasitas masing-masing sumber dan biaya pengangkutan ke dalam matrik
2. Cari perbedaan dari dua biaya terkecil (dalam nilai absolut) untuk tiap baris dan kolom pada matrik
3. Pilih satu nilai perbedaan yang terbesar diantara semua nilai perbedaan pada kolom dan baris
4. Isi pada kolom dan baris terpilih (pada segi empat yang biayanya terendah) diantara segi empat lain pada kolom dan baris itu.
5. Hilangkan baris P karena sudah diisi sepenuhnya
6. Tentukan kembali perbedaan / selisih biaya pada langkah ke 2 untuk kolom dan baris yang belum terisi. Ulangi langkah ke 3 sampai 5.




		Gudang			Kapasitas	Perbedaan baris
		Jakarta	Cirebon	Bandung		
P A B R I K	Cikampek	20	5	8	90	
	Karawang	15	20	10	60	
	Purwakarta	25	10	19	50	
Kebutuhan		50	110	40	Pilihan X_{PC} Hilangkan	= 50 baris Purwakarta
Perbedaan Kolom		5	5	2		




		Gudang			Kapasitas	Perbedaan baris
		Jakarta	Cirebon	Bandung		
P A B R I K	Cikampek	20	5	8	90	3
	Karawang	15	20	10	60	5
Kebutuhan		50	60	40	Pilihan X_{CC} Hilangkan	= 60 Kolom Cirebon
Perbedaan Kolom		5	15	2		



		Gudang		Kapasitas	Perbedaan baris
		Jakarta	Bandung		
P A B R I K	Cikampek	20	8	30	12
	Karawang	15	10	60	5
Kebutuhan		50	40	Pilihan X_{BC} = 30	
Perbedaan Kolom		5	2	Hilangkan Baris Cikampek	



		Gudang		Kapasitas	Perbedaan baris
		Jakarta	Bandung		
P A B R I K	Karawang	15	10	60	
	Kebutuhan	50	10	Pilihan X_{KJ} = 50 Pilihan X_{KB} = 10	



ke dari	Gudang Jakarta	Gudang Cirebon	Gudang Bandung	Kapasitas Pabrik
Pabrik Cikampek	20	5	8	90
Pabrik Karawang	50	15	10	60
Pabrik Purwakarta	25	10	19	50
Kebutuhan gudang	50	110	40	200

Jumlah biaya pengangkutan =
 $60(5) + 30(8) + 50(15) + 10(10) + 50(10) = 1890$

KAPASITAS \neq KEBUTUHAN

ke dari	Gudang Jakarta	Gudang Cirebon	Gudang Bandung	Dummy	Kapasitas Pabrik
Pabrik Cikampek	20	5	8	0	90
Pabrik Karawang	15	20	10	0	60
Pabrik Purwakarta	25	10	19	0	100
Kebutuhan gudang	50	110	40	50	250

ke dari	Gudang Jakarta		Gudang Cirebon		Gudang Bandung		Kapasitas Pabrik
Pabrik Cikampek	20		5		8		90
Pabrik Karawang	15		20		10		60
Pabrik Purwakarta	25		10		19		50
Dummy	0		0		0		50
Kebutuhan gudang	100		110		40		250

Masalah Degeneracy

ke dari	Gudang Jakarta		Gudang Cirebon		Gudang Bandung		Gudang Ciamis		Kapasitas Pabrik
Pabrik Cikampek	20		5		8		11		90
Pabrik Karawang	15		?		10		15		60
Pabrik Purwakarta	25		10		19		20		100
Kebutuhan gudang	50		40		40		70		200

Penggunaan Linear Programming



literatur

Pangestu Subagyo, dkk., Dasar-dasar Operational Research., BPFE, UGM, Yogyakarta

