

METODE TRANSPORTASI

SEVI NURAFNI

BAHAN KULIAH RISET OPERASI
PROGRAM STUDI BISNIS DIGITAL

GITHUB.COM/SEVINURAFNI/FBD31

PENDAHULUAN

- Metode **Transportasi** merupakan topik dari Metode Riset yang khusus membahas tentang alokasi dari tempat asal ke tempat tujuan agar biaya alokasi/**distribusi minimum**

APLIKASI

Diaplikasikan dalam menyelesaikan masalah seperti:

- Jadwal pengiriman dari pabrik ke lokasi gudang atau wilayah
- Penentuan lokasi pabrik.
- Penentuan daerah/wilayah penjualan
- Jadwal produksi
- Penugasan karyawan/mesin
- Penempatan layout fasilitas/mesin
- Seleksi proyek maupun sub kontraktor, dan lain-lain.

Kasus Transportasi ada 2:

1. Seimbang: demand = supply
2. Tak Seimbang:
 - Jika demand > supply: tidak mungkin ada solusi fisibel awal
 - Jika supply > demand: masih ada peluang untuk mendapatkan optimal

Ke		Tujuan							Supply			
		1	2	...	j	...	n					
Asal	1	X_{11}	c_{11}		c_{12}		\dots	c_{11}	\dots	X_{1n}	c_{1n}	S_1
	2	X_{21}	c_{21}	X_{22}	c_{22}	\dots	X_{21}	c_{21}	\dots	X_{2n}	c_{2n}	S_2

	i		c_{i1}		c_{i2}	\dots		c_{ij}	\dots		c_{in}	S_i
Tujuan

	m	X_{m1}	c_{m1}	X_{m2}	c_{m2}	\dots	X_{m1}	c_{m1}	\dots	X_{mn}	c_{mn}	S_m
Demand	D_1		D_2		\dots	D_j		\dots	D_n		$\sum S_i = \sum D_j$	

- Z = biaya total transportasi
- X_{ij} = jumlah barang yang harus diangkut dari i ke j
- c_{ij} = biaya angkut per unit barang dari i ke j
- s_i = banyaknya barang yang tersedia di tempat asal i
- d_{ij} = banyaknya permintaan barang di tempat tujuan j
- m = jumlah tempat asal
- n = jumlah tempat tujuan

F. Tujuan :

Minimumkan

$$Z = C_{11}X_{11} + C_{12}X_{12} + C_{13}X_{13} + C_{21}X_{21} + C_{22}X_{22} + C_{23}X_{23}$$

F. Pembatas :

$$X_{11} + X_{12} + X_{13} = S_1$$

$$X_{21} + X_{22} + X_{23} = S_2$$

$$X_{11} + X_{21} = D_1$$

$$X_{12} + X_{22} = D_2$$

$$X_{13} + X_{23} = D_3$$

$$X_{ij} \geq 0$$

Persamaan
pembatas
“Sumber”

Persamaan
pembatas
“Tujuan”

$$\sum_{i=1}^m S_i = \sum_{j=1}^n D_j$$

Contoh :

Sebuah perusahaan Negara berkepentingan mengangkut pupuk dari tiga pabrik ke tiga pasar. Kapasitas supply ketiga pabrik, permintaan pada ketiga pasar dan biaya transpor per unit adalah sebagai berikut :

		PASAR			PENAWARAN
		1	2	3	
PABRIK	1	8	5	6	120
	2	15	10	12	80
	3	3	9	10	80
PERMINTAAN		150	70	60	280

SOLUSI TRANSPORTATION PROBLEM

1. Menemukan solusi fisibel awal

- Metode Northwest Corner
- Metode Least Cost Value
- Metode Vogel's Aproximation

2. Meningkatkan hasil dari Solusi fisibel awal menjadi Solusi yang lebih optimal

METODE NORTHW EST CORNER

Menentukan distribusi dari pojok kiri atas ke pojok kanan bawah tanpa memperhatikan besarnya biaya.

Prosedurnya:

- Alokasi sebanyak mungkin ke sel di pojok kiri atas, disesuaikan dengan batasan permintaan (demand) dan penawaran (supply).
- Alokasi sebanyak mungkin ke sel fisibel berikutnya yang berdekatan
- Ulangi langkah ke-2 sampai semua kebutuhan terpenuhi.

Dari	Ke	1	2	3	Supply
1		8	5	6	120
2		15	10	12	80
3		3	9	10	80
Demand	150	70	60	280	

Dari	Ke	1	2	3	Supply
1		8	5	6	120
2		15	10	12	80
3		3	9	10	80
Demand		150	70	60	280

Solusi fisibel awal dengan 5 variabel basis & 4 variabel non-basis sbb :

Variabel Basis :

$$X_{11} = 120$$

$$X_{21} = 30$$

$$X_{22} = 50$$

$$X_{32} = 20$$

$$X_{33} = 60$$

Variabel Nonbasis :

$$X_{31} = 0$$

$$X_{23} = 0$$

$$X_{13} = 0$$

$$X_{12} = 0$$

Maka total biaya transpor adalah :

$$\begin{aligned} Z &= 8X_{11} + 5X_{12} + 6X_{13} + 15X_{21} + 10X_{22} + 12X_{23} + 3X_{31} + 9X_{32} + 10X_{33} \\ &= (8 \times 120) + (5 \times 0) + (6 \times 0) + (15 \times 30) + (10 \times 50) + (12 \times 0) + (3 \times 0) \\ &\quad + (9 \times 20) + (10 \times 60) \\ &= 2690 \end{aligned}$$

METODE LEAST COST VALUE

- Mencapai tujuan minimasi biaya dengan alokasi sistematis pada kotak-kotak sesuai dengan besarnya biaya transpor per unit.
- Prosedurnya:
 1. Pilih variabel X_{ij} (kotak) dengan biaya transpor (c_{ij}) terkecil dan alokasikan sebanyak mungkin.
 2. Dari kotak-kotak sisanya yang layak (yaitu yang tidak terisi atau tidak dihilangkan), pilih nilai c_{ij} terkecil dan alokasikan sebanyak mungkin.
 3. Lanjutkan proses ini sampai semua penawaran dan permintaan terpenuhi.

		Ke	1	2	3	Supply
Dari						
1		8	5	6		120
2		15	10	12		80
3		3	9	10		80
Demand		150	70	60		280

Solusi fisibel awal dengan 5 variabel basis & 4 variabel non-basis sbb :

Variabel Basis :

$$X_{12} = 70$$

$$X_{13} = 50$$

$$X_{21} = 70$$

$$X_{23} = 10$$

$$X_{31} = 80$$

Variabel Nonbasis :

$$X_{11} = 0$$

$$X_{22} = 0$$

$$X_{32} = 0$$

$$X_{33} = 0$$

Maka total biaya transpor adalah :

$$\begin{aligned} Z &= 8X_{11} + 5X_{12} + 6X_{13} + 15X_{21} + 10X_{22} + 12X_{23} + 3X_{31} + 9X_{32} + 10X_{33} \\ &= (8 \times 0) + (5 \times 70) + (6 \times 50) + (15 \times 70) + (10 \times 0) + (12 \times 10) + (3 \times 80) \\ &\quad + (9 \times 0) + (10 \times 0) \\ &= 2060 \end{aligned}$$

LATIHAN

Suatu perusahaan beton memindahkan beton dari 3 (tiga) pabrik ke 3 (tiga) lokasi konstruksi. Kapasitas penawaran dari tiga pabrik, permintaan dari tiga lokasi, dan biaya transportasi per ton adalah sebagai berikut:

Pabrik	Lokasi konstruksi			Penawaran (Ton)
	A	B	C	
1	\$ 8	5	6	120
2	15	10	12	80
3	3	9	10	80
Permintaan (Ton)	150	70	60	280