

# **METODE TRANSPORTASI**

**SEVI NURAFNI**

BAHAN KULIAH RISET OPERASI  
PROGRAM STUDI BISNIS DIGITAL

**[GITHUB.COM/SEVINURAFNI/FBD31](https://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:  $\text{demand} = \text{supply}$

2. Tak Seimbang:

- Jika  $\text{demand} > \text{supply}$ : tidak mungkin ada solusi fisibel awal
- Jika  $\text{supply} > \text{demand}$ : masih ada peluang untuk mendapatkan optimal

Ke		T u j u a n						Supply
		1	2	...	$j$	...	$n$	
S a l a s	1	$X_{11}$ $c_{11}$	$c_{12}$	...	$c_{1j}$	...	$X_{1n}$ $c_{1n}$	$S_1$
	2	$X_{21}$ $c_{21}$	$X_{22}$ $c_{22}$	...	$X_{2j}$ $c_{2j}$	...	$X_{2n}$ $c_{2n}$	$S_2$
	.	.	.		.		.	.
	.	.	.		.		.	.
	.	.	.		.		.	.
	$i$	$c_{i1}$	$c_{i2}$	...	$c_{ij}$	...	$c_{in}$	$S_i$
	.	.	.		.		.	.
T u j u a n	.	.	.		.		.	.
	.	.	.		.		.	.
D e m a n	$m$	$X_{m1}$ $c_{m1}$	$X_{m2}$ $c_{m2}$	...	$X_{mj}$ $c_{mj}$	...	$X_{mn}$ $c_{mn}$	$S_m$
	Demand	$D_1$	$D_2$	...	$D_j$	...	$D_n$	$\sum S_i = \sum D_j$

- $Z$  = 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 :

$$\begin{array}{rcl} X_{11} + X_{12} + X_{13} = S_1 & \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \\ \end{array} \right\} & \begin{array}{l} \text{Persamaan} \\ \text{pembatas} \\ \text{"Sumber"} \end{array} \\ X_{21} + X_{22} + X_{23} = S_2 & & \\ X_{11} + X_{21} = D_1 & \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} & \begin{array}{l} \text{Persamaan} \\ \text{pembatas} \\ \text{"Tujuan"} \end{array} \\ X_{12} + X_{22} = D_2 & & \\ X_{13} + X_{23} = D_3 & & \\ X_{ij} \geq 0 & & \end{array} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \sum_{i=1}^m S_i = \sum_{j=1}^n D_j$$

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 NORTH WEST 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.

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

<div>Ke</div> <div>Dari</div>	1	2	3	Supply
1	<div>8</div> <div>120</div>	<div>5</div> <div>50</div>	<div>6</div> <div>60</div>	<del>120</del>
2	<div>15</div> <div>30</div>	<div>10</div>	<div>12</div>	<del>80</del>
3	<div>3</div>	<div>9</div> <div>20</div>	<div>10</div>	<del>80</del>
Demand	<del>150</del>	<del>70</del>	<del>60</del>	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.

<div>Ke</div> <div>Dari</div>	1	2	3	Supply
1	8	5	6	<del>120</del>
2	15	10	12	<del>80</del>
3	3	9	10	80
Demand	150	<del>70</del>	<del>60</del>	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