**Model Transportasi: Lanjutan**

* Pada pertemuan sebelumnya kita telah membahas bagaimana men-konversi model transportasi menjadi tabel awal dengan metode: NWC, LC, dan VAM.
* Tabel awal transportasi yang disusun dari ke-3 metode tsb bisa jadi belum memberikan solusi yang optimal. Sehingga ke-optimalan tabel awal tsb perlu diperiksa dan jika belum optimal maka perlu ditentukan solusi optimalnya.
* Metode optimalisasi dari tabel transportasi awal dapat memanfaatkan metode: stepping stone dan MoDi (Modified Distribution).
* Prinsip dari optimalisasi tabel transportasi tsb adalah mencari biaya transportasi sekecil-kecilnya tanpa mengurangi pemenuhan permintaan unit dari target/tujuan sesuai dengan kapasitas sumber/asal.
* Dengan demikian, dari tabel awal perlu diperiksa apakah ada peluang perubahan biaya (opportunity cost) atau tidak dari distribusi unit yang tersusun.

**Opportunity Cost**

* Adalah besaran perubahan biaya yang terjadi akibat adanya perubahan alokasi dan jalur distribusi dari sel yang terisi (occupied) ke sel yang tidak terisi (unoccupied cell).
* Opportunity cost hanya dihitung pada sel-sel yang belum terisi pada tabel transportasi, dengan membuat loop pergeseran unit maksimal dari sel terisi yang terdekat. Loop adalah jalur yang menghubungan sel kosong dengan sel-sel terisi dengan kombinasi tanda + - + - + - ... (berselang-seling dimulai dari sel kosong bertanda +).
* Contoh membuat Loop dan menghitung opportunity cost:

Misal diketahui tabel dengan alokasi sebagaimana di tampilkan di atas. Tabel tsb memiliki 4 sel kosong, yaitu A3, B1, B3, dan C1 (1=solo, 2=kudus, 3=tegal).

**Cara membuat loop** yaitu dengan titik awal di sel kosong kemudian tarik garis menuju sel terisi sampai diperoleh garis yang menuju kembali sel kosong (dari sel kosong menuju sel kosong). Garis yang dibuat dapat vertikal atau horisonta tapi tidak boleh garis miring/silang.

Pada setiap loop:

* hanya ada 1 sel kosong, sisanya sel terisi yang menjadi pojok-pojok loop.
* sel terisi hanya berada di pojok-pojok loop.
* tidak ada aturan arah, jadi penarikan garis loop boleh searah jarum jam atau berlawanan jarum jam.

Misal kita akan buat loop di sel kosong A3.

Sel terisi disekitar A3 ada beberapa kemungkinan, yaitu A1, A2, dan C3. Jadi kita bisa buat loop melali sel terisi tsb.

1. Jika A3 ditarik ke A1 maka setelah itu buntu, tidak menemui sel terisi berikutnya secara vertikal atau horisontal yang bisa menuju ke A3 lagi. Jadi A1 gagal terpilih menjadi loop nya A3.
2. Jika A3 ditarik ke A2 maka ada 2 kemungkinan loop yang bisa dibentuk, yaitu A3-A2-B2-C2-C3-A3 dan A3-A2-C2-C3-A3. Namun karena B2 posisinya bukan di pojok loop, maka diabaikan. Sehingga loop yang terjadi adalah A3-A2-C2-C3-A3.
3. Jika A3 ditarik ke C3 maka maka ada 2 kemungkinan loop yang bisa dibentuk, yaitu A3-C3-C2-B2-A2-A3 dan A3-C3-C2-A2-A3. Namun karena B2 posisinya bukan di pojok loop, maka diabaikan. Sehingga loop yang terjadi adalah A3-C3-C2-A2-A3.
4. Dengan demikian, dari sel A3 tsb dapat dibuat loop A3-A2-C2-C3-A3 dan A3-C3-C2-A2-A3. Namun karena loop tidak memperhatikan arah, maka A3-A2-C2-C3-A3 dan A3-C3-C2-A2-A3 dianggap loop yang sama (dianggap 1 loop), yaitu hanya **A3-C3-C2-A2-A3 saja atau A3-A2-C2-C3-A3 saja**, dengan tanda + - + -. Sedangkan opportunity cost nya adalah sama yaitu: +(8)-(19)+(10)-(5)=-6. Jadi sel kosong A3 dengan loop A3-C3-C2-A2-A3 **(disingkat A3-C3-C2-A2)** memberikan opportunity cost=-6.

Secara keseluruhan untuk semua sel kosong diperoleh sbb:

Hal-hal yang terkait dengan Opportunity Cost:

* Opportunity cost dapat bernilai:
  + Negatif (-); mengindikasikan adanya penurunan biaya.
  + Positif (+); mengindikasikan adanya kenaikan biaya.
* Tabel transportasi disebut Optimal jika semua sel kosong memiliki opportunity cost positif (+). Yang berarti bahwa sudah tidak mungkin dilakukan perubahan alokasi dan jalur distribusi karena perubahan justru akan membuat kenaikan biaya (bukan penurunan biaya).

**Optimalisasi dengan Metode Stepping Stone**

Metode Stepping Stone dilakukan dengan algoritma sbb:

1. Hitung Opportunity Cost (OC) untuk semua sel kosong.
2. Jika semua nilai OC positif atau 0 maka selesai (Tabel sudah optimal). Jika ada nilai OC negatif, maka tabel belum optimal. Pilih loop dengan nilai negatif terkecil dan geser lah alokasi distribusi sebesar nilai terkecil dari dua sel terisi terdekat dengan sel kosong pada loop tesebut.
3. Ulangi Langkah 1 hingga tabel optimal.

Contoh Penggunaan Stepping Stone:

**Penyelesaian:**

Selengkapnya dapat diunduh di lampiran.

* Langkah pertama adalah menyusun tabel awal, dapat menggunakan metode NWC, LC atau VAM (Boleh dipilih salah satu jika tidak ada permintaan tertentu).
* Setelah tabel awal jadi, kemudian diperiksa optimalisasinya.

Ringkasan penyelesaian:

**Demikian contoh penggunaan metode NWC+Stepping Stone. Untuk kombinasi metode LC+Stepping Stone dan VAM+Stepping Stone, silahkan pelajari contoh di file terlampir. Dari ketiga kombinasi tersebut, metode VAM+Stepping Stone memberi kecepatan terbaik dalam memperoleh solusi optimal, sebab metode VAM pada contoh tersebut memberikan tabel awal terbaik.**

**Jika ada pertanyaan atau hal yang kurang jelas, silahkan reply untuk diskusi.**