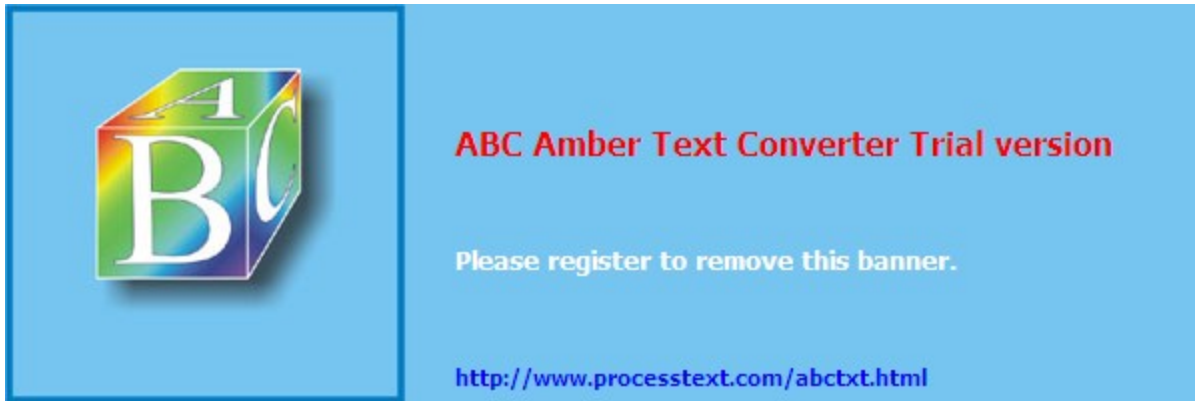




BEBERAPA PERTIMBANGAN DI DALAM PENENTUAN LOKASI

Suatu industri pada hakikatnya akan memperluas sistem usahanya bilamana :

- Fasilitas-fasilitas produksi sudah dirasakan jauh ketinggalan
- Kebutuhan pasar (*market demand*) tumbuh dan berkembang diluar jangkauan kapasitas produksi yang ada
- *Service* yang tidak mencukupi dan memuaskan konsumen

Desentralisasi adalah suatu proses dimana pabrik membagi-bagi lokasinya pada beberapa tempat dengan fungsi dan tanggung jawab yang sama. Proses ini cenderung untuk diterapkan terutama untuk industri-industri yang besar dan kuat.

Pada dasarnya lokasi pabrik yang paling ideal adalah terletak pada suatu tempat yang akhirnya mampu memberikan total biaya produksi yang rendah dan keuntungan yang maksimal. Dengan kata lain, lokasi yang terbaik dari suatu pabrik adalah lokasi dimana unit *cost* dari proses produksi dan distribusi akan rendah, sedangkan harga dan volume penjualan produk akan mampu menghasilkan keuntungan yang sebesar-besarnya bagi perusahaan.

Ada dua langkah utama yang seharusnya diambil dalam proses penentuan lokasi suatu pabrik, yaitu pemilihan daerah atau teritorial secara umum dan pemilihan berdasarkan *size* dari jumlah penduduk (*community*) serta lahan secara khusus. Proses *manufacturing* ikut pula menentukan pemilihan *size* dari pabrik yang akan didirikan. Contoh, lokasi di daerah terpencil yang jauh dari keramaian kota akan sangat dikehendaki untuk pabrik yang akan memproduksi bahan peledak.

Selanjutnya beberapa kondisi umum seperti tersebut dibawah ini akan ikut pula mengambil peranan didalam proses penentuan lokasi pabrik, yaitu :

a. Lokasi di kota besar (*city location*)

- Diperlukan tenaga kerja terampil dalam jumlah yang besar
- Proses produksi sangat tergantung pada fasilitas-fasilitas yang umumnya hanya terdapat di kota besar saja seperti listrik, gas dan lain-lain
- Kontak dengan *suppliers* dekat dan cepat
- Sarana transportasi dan komunikasi mudah didapatkan

b. Lokasi di pinggir kota (*sub urban location*)

- *Semi-skilled* atau *female labor* mudah diperoleh
- Menghindari pajak yang berat seperti halnya kalau lokasi terletak di kota besar
- Tenaga kerja dapat tinggal berdekatan dengan lokasi pabrik
- Rencana ekspansi pabrik akan mudah dibuat
- Populasi tidak begitu besar sehingga masalah lingkungan tidak banyak timbul

c. Lokasi jauh diluar kota (*country location*)

- Lahan yang luas sangat diperlukan baik untuk keadaan sekarang maupun rencana ekspansi yang akan datang
- Pajak terendah bisa diperoleh
- Tenaga kerja tidak terampil dalam jumlah besar lebih dikehendaki
- Upah buruh lebih rendah mudah didapatkan
- Baik untuk proses *manufacturing* produk-produk yang berbahaya

Lokasi akan menentukan dekat tidaknya pabrik tersebut ke sumber bahan baku ataupun jasa pemasarannya. Jarak dari pabrik ke kedua tempat ini akan menentukan pula metode transportasi yang sebaiknya dipergunakan.

Banyak faktor yang harus dipertimbangkan didalam penentuan lokasi dimana sebaiknya pabrik didirikan. Dalam kaitan ini faktor-faktor tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

a. Lokasi pasar (*market location*)

Pasar atau *market*, yaitu lokasi dimana potensi pembeli berdomisili adalah salah satu faktor yang harus diperhatikan didalam proses penentuan lokasi pabrik. Tergantung pada macam produk yang dihasilkan, pasar ini bisa secara luas tersebar atau terpusatkan. Sebagai contoh apabila suatu pasar ditetapkan untuk terpusatkan pada lokasi tertentu, maka pabrik yang akan didirikan haruslah ditetapkan berdekatan dengan lokasi pasar tersebut, sedangkan apabila pasar yang kita suplai ternyata tersebar di beberapa lokasi tertentu, maka kita dapat menempatkan pasar pada titik beratnya.

b. Lokasi sumber bahan baku (*raw material location*)

Lokasi dari sumber bahan baku untuk produksi sangat pula berpengaruh didalam menentukan lokasi pabrik yang akan didirikan. Beberapa industri karena sifat dan keadaan dari proses manufakturingnya memaksa untuk menempatkan pabriknya berdekatan dengan sumber bahan baku. Sebagai contoh untuk pabrik baja secara tradisional akan meletakkan lokasi pabriknya berdekatan dengan sumber batu bara (*coal*), karena industri ini akan banyak sekali memanfaatkan energi batu bara sebagai bahan baku untuk proses pembakaran.

c. Alat angkutan (*transportation*)

Masalah tersedia tidaknya fasilitas transportasi adalah sangat menentukan didalam proses pemilihan media transportasi yang tepat. Beberapa pertimbangan harus dilakukan seperti :

- Macam/jenis fasilitas transportasi yang ada pada daerah asal dan tujuan (kereta api, truk, kapal laut, dan lain-lain)
- Relatif biaya dari masing-masing media transportasi tersebut
- Derajat kepentingan dari pengiriman barang tersebut
- Kondisi-kondisi khusus yang diharapkan dalam proses pengiriman barang yang ada (pendinginan, keamanan, dan lain-lain)

d. Sumber energi (*power*)

Hampir dapat dipastikan bahwa semua industri akan memerlukan listrik untuk berbagai macam kebutuhan dalam proses produksinya. Secara umum sebagian perusahaan akan lebih senang untuk membeli energi ini (dari perusahaan listrik) daripada harus membuat instalasi pembangkit listrik sendiri.

e. Iklim (*climate*)

Iklim atau cuaca secara nyata akan banyak mempengaruhi efektivitas, efisiensi, dan tingkah laku pekerja pabrik didalam melaksanakan aktivitasnya sehari-hari. Berdasarkan hasil penelitian, manusia akan dapat bekerja dengan nyaman didalam ruangan yang temperaturnya dapat dijaga sekitar 24° C.

f. Buruh dan tingkat upahnya (*labor & wage salary*)

Pendirian pabrik pada suatu lokasi tertentu akan mempertimbangkan pula tersedianya tenaga kerja yang cukup yang tidak saja harus dilihat dari jumlahnya akan tetapi juga harus ditinjau dari segi kemampuan dan ketrampilan yang diperlukan. Selain itu tingkat upah tertentu saja juga merupakan salah satu faktor yang pantas diperhitungkan.

g. Undang-undang dan sistem perpajakan (*law & taxation*)

Aturan ataupun undang-undang yang dikeluarkan oleh suatu pemerintah baik tingkat pusat maupun tingkat daerah akan pula mempengaruhi proses pemilihan lokasi pabrik. Beberapa aspek dari operasi suatu pabrik yang umum diatur oleh undang-undang adalah berupa jam kerja maksimal, usia kerja maksimal dan kondisi-kondisi kerja lainnya. Disamping itu besar kecilnya pajak yang harus disetorkan oleh suatu industri akan pula berbeda-beda tergantung di lokasi mana industri tersebut akan didirikan.

h. Sikap masyarakat setempat (*community attitude*)

Sikap masyarakat setempat dimana pabrik tersebut hendak didirikan ikut pula menjadi dasar pertimbangan yang cukup penting artinya. Sosial kultural, adat istiadat, tradisi, dan tingkat pendidikan rata-rata dari anggota masyarakat merupakan aspek penting didalam penyelesaian masalah-masalah perburuan, perselisihan, dan lain-lain yang menyangkut masalah hubungan industrial.

i. Air dan limbah industri (*water & waste*)

Pada beberapa industri tertentu, masalah tersedianya air dalam jumlah besar mutlak sekali

diperlukan untuk produksinya.

Selanjutnya proses pembuangan limbah industri belakangan ini banyak pula mendapat sorotan tajam dari berbagai kalangan masyarakat, sehingga masalah pengendalian limbah industri sekarang ini juga merupakan satu paket yang secara bersama-sama harus dipikirkan pada saat perencanaan pendirian dan penentuan lokasi pabrik.

METODE-METODE PENENTUAN ALTERNATIF LOKASI PABRIK

Untuk menentukan alternatif lokasi pabrik yang sebaiknya dipilih maka ada 2 metode pendekatan yang dikenal, yaitu metode kualitatif (*Ranking Procedure*) dan metode kuantitatif (Analisis Pusat Gravitasi dan Analisis Metode Transportasi).

1. Alternatif Pemilihan Lokasi Pabrik Dengan Metode Kualitatif (*Ranking Procedure*)

Metode ini lebih bersifat kualitatif dan/atau subyektif. Langkah-langkah analisis sebagai berikut :

- a. Langkah pertama adalah mengidentifikasi faktor-faktor yang relevan dan memiliki signifikansi yang berkaitan dengan proses pemilihan lokasi pabrik, seperti halnya dengan faktor-faktor berikut :
 - Lokasi pemasok bahan baku
 - Lokasi pemasaran
 - Lokasi tenaga kerja
 - Kondisi iklim
 - UU dan peraturan lainnya
 - *Factory utilities & services*
- b. Langkah kedua adalah pemberian bobot dari masing-masing faktor yang telah diidentifikasi tersebut berdasarkan derajat kepentingannya (*weighted procedure*). Sebagai contoh dari faktor-faktor tersebut diatas kita beri bobot sebagai berikut :
 - Lokasi pemasok bahan baku 20 % bobotnya (X_1)
 - Lokasi area pemasaran bobotnya 40 % (X_2)
 - Lokasi tenaga kerja (X_3)
 - Kondisi iklim setempat berbobot 5 % (X_4)
 - UU dan Peraturan-peraturan Daerah setempat 5 % (X_5)
 - *Factory utilities & service* 20 % (X_6)
- c. Langkah ketiga adalah memberi skor (nilai) untuk masing-masing faktor yang diidentifikasi sesuai dengan skala angka (*range* berkisar 0 s/d 10, dengan 10 terbaik) dari masing-masing alternatif lokasi yang dianalisis.
- d. Langkah keempat dari prosedur ini adalah dengan mengalikan bobot dari masing-masing faktor tersebut diatas dengan skor dari tiap-tiap alternatif yang ada ($X_i \times Y_{ij}$) dan menghitung

total perkalian antara skor dan bobot.

Dari hasil total perkalian ini maka pemilihan alternatif lokasi yang dianggap paling baik adalah alternatif lokasi yang memiliki Z_j yang terbesar.

2. *Alternatif Pemilihan Lokasi Pabrik Dengan Metode Kuantitatif*

Metode ini bersifat kuantitatif dan dianggap obyektif karena penilaiannya akan didasarkan pada ukuran-ukuran yang bisa dikuantifikasikan secara nyata. Secara garis besar dibagi menjadi 2 metode dasar, yaitu :

- a. Metode Analisis Pusat Gravitasi (*Centre of Gravity Approach*)
- b. Metode Analisis Transportasi (Metode *Heuristic*, Metode *North-West Corner Rule* and *Vogel's Approximation Method*)

a. **Metode Analisis Pusat Gravitasi**

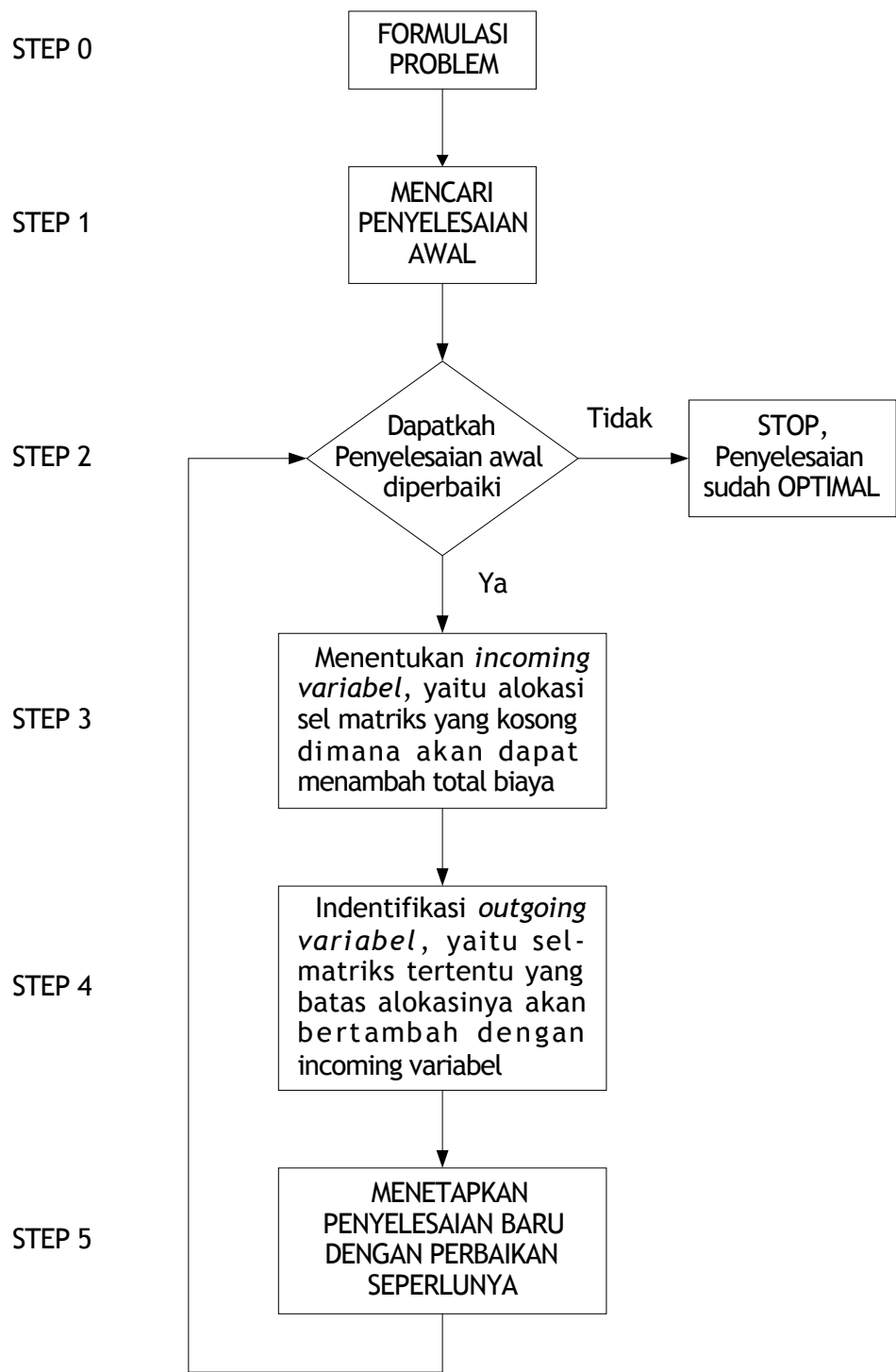
Lokasi yang optimal dari suatu pusat fasilitas produksi (pabrik) pada dasarnya akan dipengaruhi oleh lokasi dimana sumber-sumber material yang dibutuhkan untuk *production input* berada atau lokasi area pemasaran tempat *production output* harus didistribusikan. Pendekatan analisis pusat gravitasi dibuat dengan memperhitungkan jarak masing-masing lokasi sumber material atau daerah pemasaran tadi dengan lokasi pabrik yang direncanakan. Disini asumsi dibuat bahwa biaya produksi dan distribusi untuk masing-masing lokasi (sumber material, pemasaran menuju lokasi pabrik) akan sama.

Kesulitan pokok didalam analisis pusat gravitasi ini ialah kenyataan yang dihadapi berupa perbedaan biaya distribusi dan produksi untuk setiap lokasi dimana dalam formula tidak diperhitungkan. Metode analisis transportasi (programa linier) dalam hal ini akan bisa membantu didalam mencari optimalisasi lokasi dengan memasukkan faktor biaya produksi dan/atau distribusi didalam analisisnya.

b. **Metode Analisis Transportasi Programa Linier**

Aplikasi metode transportasi akan meliputi pemecahan permasalahan-permasalahan seperti :

- Penetapan suplai yang cukup untuk beberapa lokasi tujuan dari beberapa sumber tertentu pada tingkat biaya yang minimal (*distribution problem*)
- Pemilihan lokasi untuk fasilitas-fasilitas baru (*plant* atau *warehouse*) untuk memenuhi kebutuhan pasar yang akan datang (*location problem*)
- Penetapan berbagai macam bentuk/sumber produksi guna memenuhi kapasitas produksi sesuai dengan *demand* yang akan datang dan biaya produksi yang minimal, khususnya yang berkaitan dengan proses subkontak (*aggregate planning problem*)



Gambar 2.1

Flow Chart Penyelesaian Masalah Lokasi dengan Metode Analisis Transportasi

STEP 1 : Penyelesaian Awal

Sebelum penyelesaian awal ini dibuat maka terlebih dahulu problem yang ada diperhatikan apakah sudah seimbang atau belum. Maksudnya disini total suplai haruslah sama dengan total kebutuhan dari masing-masing lokasi tujuannya. Apabila ternyata tidak seimbang maka dibuat “dummy” yang sesuai, seperti apa yang telah dibahas terdahulu. Untuk penyelesaian awal ini bisa dilaksanakan dengan aplikasi salah satu metode, yaitu :

- Metode *Heuristic*
- *Northwest Corner Ruler Method* (NCR)
- *Vogel’s Approximation Method* (VAM)

Untuk penyelesaian awal ini maka ada 3 kondisi yang harus dipenuhi, yaitu:

- Penyelesaian dalam bentuk pengalokasian harus memenuhi kelayakan (*feasible*) yaitu sesuai dengan batasan suplai dan *demand* yang ada.
- Alokasi harus menempati seluruh *matriks* sel yang ada dan memenuhi persyaratan $m + n - 1$ (jumlah seluruh batasan sumber *supplies* dan kebutuhan lokasi tujuan).
- Alokasi sel *matriks* pada posisi yang tidak membentuk lintasan tertutup (*closed path*).

Metode Heuristic (The Least Cost Assignment Routine Method)

Metode heuristic seperti halnya dengan metode yang lain bertujuan untuk meminimumkan *total cost* untuk alokasi/distribusi suplai produk untuk setiap lokasi tujuan. Dengan memperhatikan struktur biaya pengiriman/distribusi (dalam beberapa hal struktur biaya produksi juga akan digabungkan jadi satu) yang ada, maka alokasi suplai dari masing-masing sumber untuk memenuhi kebutuhan masing-masing lokasi tujuan diprioritaskan berturut-turut sesuai dengan struktur biaya yang terkecil, sehingga diharapkan pada akhirnya akan diperoleh total biaya transportasi yang terkecil.

Dari langkah *Heuristic* terlihat pula bahwa alokasi semata-mata hanya dengan melihat unit biaya transportasi yang paling kecil dan hasilnya ternyata juga tetap belum menjamin optimal.

Northwest – Corner Rule

Metode ini juga tergolong sederhana didalam langkah-langkah kerjanya meskipun dalam beberapa hal dianggap kurang efisien. Disini langkah penyelesaian diawali dengan alokasi pada sel matriks yang terletak pada pojok kiri atas (*northwest*) dan memakai suplai dari sumber yang tersedia semaksimal mungkin disesuaikan dengan kebutuhan dari lokasi tujuannya.

Disini pemindahan alokasi secara diagonal tidak diperbolehkan, karena pengalokasiannya hanya diperbolehkan, karena pengalokasiannya hanya diperbolehkan kearah horizontal dan vertikal. Kalau kondisi seperti hal tersebut terjadi maka prosedur tersebut akan terhenti dan tidak bisa dilanjutkan. Hal tersebut dapat dipecahkan dengan “*degeneracy*”, dimana jalan keluarnya yang bisa dilakukan adalah dengan mencoba merubah urutan dari baris sumber atau kolom lokasi tujuan.

Meskipun belum optimal (bandingkan dengan hasil aplikasi metode *Heuristic*) akan tetapi metode NCR terlihat cukup sederhana pelaksanaannya. Metode ini tidak memperhatikan *unit cost* dari masing-masing sel matriks yang ada pada saat kita mengalokasikan suplai untuk memenuhi kebutuhan dari lokasi tujuan.

Vogel's Approximation Method

Metode *Vogel's Approximation* (VAM) ditujukan untuk memperbaiki metode NCR dimana disini *unit cost* dari tiap-tiap sel matriks akan diperhatikan pada saat alokasi suplai. Langkah-langkah kerja dimulai dengan menghitung perbedaan diantara dua nilai *unit cost* transportasi yang terkecil dari setiap baris dan kemudian mengulangnya lagi untuk setiap kolom yang ada. Langkah berikutnya adalah memilih baris atau kolom dengan perbedaan *unit cost* terbesar dan mengalokasikan suplai

maksimum yang dimungkinkan dalam sel matriks yang justru memiliki nilai unit cost terkecil. Setelah itu baris kolom yang telah terpilih ini “dihilangkan” dan langkah kerja kita ulangi lagi (iterasi) seterusnya sampai semua alokasi $m + n - 1$ terpenuhi lengkap.

Kalau melihat hasilnya dan alokasi suplai maka terlihat bahwa metode VAM memiliki hasil akhir yang lebih baik dibandingkan metode NCR ataupun metode *Heuristic*. Hasil ini masih belum tentu optimal dan untuk itu perlu dilanjutkan (dievaluasi) dengan step-step berikutnya.

STEP 2 : Evaluasi Penyelesaian Awal

Langkah atau step 2 merupakan langkah pengecekan dari penyelesaian awal guna melakukan perbaikan-perbaikan yang dimungkinkan. Karena disini dilakukan dengan cara menukar alokasi suplai ke tempat yang “kosong” dan memiliki *unit transportation cost* yang lebih kecil, akhirnya akan dapat memberi kemungkinan untuk mengurangi *total transportation cost*.

Testing dari sel matriks yang kosong ini dilaksanakan dengan membuat alokasi percobaan yaitu menempatkan 1 unit suplai disini dan kemudian menghitung pengaruhnya terhadap total biaya. Alokasi dibuat sedemikian rupa sehingga akan selalu memberikan suatu “*unique closed path*” dalam *transportation matrix*. Perlu diingat bahwa penambahan alokasi 1 unit dalam sel-sel matriks yang telah diisi pada bagian pojok dari lintasan tertutup harus disesuaikan dengan menambah atau mengurangi dengan 1 unit sehingga kapasitas suplai dan kebutuhan (*demand*) batasan-batasannya akan seimbang lagi.

STEP 3 : Menentukan *Incoming Variable* (Pengalokasian Sel Matriks Kosong)

Langkah ini mencoba mengkaji apakah ada sel matriks kosong lain yang mampu memberikan hasil perbaikan yang lebih besar lagi (selain $F_2 - A_4$ dalam contoh persoalan yang ada). Hal tersebut dilaksanakan dengan evaluasi sisa sel matriks lain yang kosong dengan cara yang sama pula. Disini kemungkinan yang bisa diambil adalah dengan mengisi sel matriks $F_3 - A_1$ dimana juga akan menghasilkan lintasan tertutup seperti yang ditunjukkan oleh garis panah tebal.

STEP 4 : Identifikasi *Outgoing Variable* (Realokasi Sel Matriks Untuk Solusi Baru)

Didalam penetapan alokasi sel matriks baru maka ada keuntungan bahwa alokasi suplai jumlahnya harus tetap $m + n - 1$ kita jadikan pedoman pokoknya. Disini untuk menempati posisi $F_1 - A_4$ (yang akan memberi reduksi biaya sebesar \$9,- per unit) harus dilakukan dengan menggeser sel matriks yang terisi dalam penyelesaian awal (lihat metode NCR). Metode transportasi hanya memerlukan “*positive shipment*” sehingga bilamana kita menambahkan lokasi dari sel matriks $F_1 - A_4$ dari contoh persoalan diatas maka serentak pula kita harus mengurangi alokasi sel-sel yang lain agar posisi tetap seimbang dan jumlah alokasi $m + n - 1$ tetap terpenuhi.

STEP 5 : Penetapan Solusi Terbaru

Perbaikan solusi awal (metode NCR) dengan mengalokasikan 100 unit ke sel matriks $F_1 - A_4$ dan mengurangi sel matriks $F_1 - A_2$ dapat dilihat dalam transportasi matriks diatas.



ABC Amber Text Converter Trial version

Please register to remove this banner.

<http://www.processtext.com/abctxt.html>