



## OPTIMALISASI DISTRIBUSI GAS ELPIJI MENGGUNAKAN METODE TRANSPORTASI DAN TRANSSHIPMENT

Danny Pratiwi ✉, Zaenuri M dan Hardi Suyitno

Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Indonesia  
Gedung D7 lantai 1 Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229

### Info Artikel

Sejarah Artikel:  
Diterima Juli 2012  
Disetujui Agustus 2012  
Dipublikasikan  
Nopember 2012

Keywords:  
methods transportasi;  
program solver;  
transshipment;

### Abstrak

PT.Tonny Adie Pamungkas merupakan suatu perusahaan yang bergerak dalam bidang pendistribusian gas elpiji 3kg di Kabupaten Grobogan. proses pendistribusian perusahaan tersebut mengalami transit sekali ke gudang penyimpanan sebelum dikirim ke agen. Untuk mempermudah masalah transit dapat diselesaikan dengan model transshipment berbantuan komputer dengan program solver. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penyelesaian masalah transportasi dan transshipment menggunakan solver dapat mengoptimalkan biaya pengiriman. Metode penelitian yang digunakan antara lain study pustaka, pengumpulan data dan pengolahan data. Hasil analisis metode transportasi dan transshipment dengan program solver pada bulan Maret 2012 diperoleh biaya pendistribusian sebesar Rp 37.622.426,43,-, sedangkan biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan sebesar Rp 46.021.509,83,-, jadi, diperoleh selisih biaya pendistribusian sebesar Rp 8.399.083,40,- atau 18, 25% dari total biaya yang dikeluarkan. Selain itu perusahaan juga harus merubah jalur pengalokasian pengiriman sesuai dengan program solver agar lebih optimal. Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa biaya pendistribusian Gas Elpiji pada bulan Maret dapat dioptimalkan.

### Abstract

PT.Tonny Adie Pamungkas is a company which is engaged in the distribution of 3Kg liquefied petroleum gas in Grobogan Regency. The distribution process of that company undergoes once transit to the warehouse before being sent to the agent. To facilitate the transit problem can be solved by transshipment models assisted by computer with program solver. This research objective is to find out the transport and transshipment problem solving by using the solver can optimize the distribution cost. The research methods that used are literature study, data collection and data processing. The analysis result of transportation and transshipment method the by program solver in March 2012 obtained the distribution cost is Rp 37,622,426.43, -, mean while, the costs that must be incurred by the company is Rp 46,021,509.83, -. So, obtained the difference in distribution cost is Rp 8,399,083.40, -, or 18. 25% of the total costs that incurred. In addition the company also have to change the distribution allocation lines suitable with the program solver to be more optimal. Based on analysis result, can be concluded that the distribution cost of liquefied petroleum gas in March can be optimized.

## A. Pendahuluan

PT. Tonny Adie Pamungkas adalah perusahaan yang berkonsentrasi pada pendistribusian Gas Elpiji di Kabupaten Grobogan, Pendistribusian Gas Elpiji di perusahaan ini sistem pendistribusiannya dilakukan karyawan dengan urutan pengisian Gas Elpiji dari SPPBE (Stasiun Pengisian dan Pengangkutan Bulk Elpiji) kemudian karyawan transit dahulu di gudang-gudang penyimpanan setelah itu baru Gas Elpiji didistribusikan ke agen-agen yang bekerjasama dengan perusahaan. Dalam situasi tersebut dapat diartikan bahwa dalam pendistribusiannya perusahaan transit satu kali yaitu di gudang penyimpanan. Selain masalah transit perusahaan juga mempunyai masalah dengan pendistribusian ke setiap agen. Perlu diketahui bahwa Agen-agen Gas Elpiji yang bekerjasama dengan perusahaan merupakan agen milik perusahaan namun dalam hal ini perusahaan tidak memiliki wewenang untuk melarang agen-agen untuk membeli Gas Elpiji dari perusahaan lain. Agen-agen mempunyai kebebasan untuk membeli Gas Elpiji dari perusahaan lain, ini merupakan masalah yang terjadi di perusahaan karena perusahaan mengalami kesulitan dalam pendistribusian Gas Elpiji karena tidak langsung mendistribusikan pada agen-agen tersebut tetapi harus mendistribusikan Gas Elpiji tersebut secara berkeliling ke tiap-tiap agen sehingga jarak yang ditempuh lebih jauh dan lebih lama. Ini berakibat biaya pendistribusian tidak optimal sehingga perusahaan dirugikan. Agar permasalahan yang dialami perusahaan yaitu pengoptimalan biaya pendistribusian distribusi perusahaan memerlukan rencana pendistribusian Gas Elpiji yang tepat karena dengan ketidak tepatan dalam pendistribusian dapat menyebabkan biaya pendistribusian tidak optimal. Sejalan dengan rumusan masalah, tujuan penulisan ini adalah untuk mengetahui penerapan metode transportasi dan transshipment dengan bantuan program solver pada masalah di PT. Tonny Adie Pamungkas apakah bisa mengoptimalkan biaya pendistribusian Gas Elpiji.

Dalam hal ini untuk mendapatkan solusi yang optimal dalam masalah transportasi dapat diselesaikan dengan program linear seperti pendapat Aminudin (2005) bahwa "persoalan transportasi diformalisasikan sebagai prosedur khusus untuk mendapatkan program

biaya minimum dalam mendistribusikan unit yang homogen dari suatu produk atas sejumlah titik sumber ke sejumlah titik tujuan". Menurut Dimiyati (1992) pengertian "Metode transportasi merupakan suatu cara yang digunakan untuk memecahkan masalah transportasi, diantaranya adalah masalah pendistribusian suatu komoditas atau produk dari sejumlah sumber(supply) kepada sejumlah tujuan(demand,destination) dengan tujuan meminimumkan ongkos pengangkutan yang terjadi". Dalam menyelesaikan permasalahan ini perlu penggunaan model transportasi yang berhubungan dengan transit, Menurut pendapat Siswanto (2007) "dalam memetematik untuk menyelesaikan masalah transit dapat diselesaikan dengan model Riset operasi yaitu Transshipment".

Transshipment adalah masalah transportasi tetapi untuk mengirim barang dari tempat produksi ke tempat permintaan tidak dapat dilakukan secara langsung. Barang yang diangkut harus mengalami dua atau lebih cara pengangkutan sebelum barang sampai ketempat tujuan. Dan tujuan akhir dari pendistribusian Gas Elpiji perusahaan adalah agen-agen Gas Elpiji di sekitar Kabupaten Grobogan. Untuk mempermudah menyelesaikannya dapat menggunakan komputer dan software yang dapat digunakan adalah Solver. Menurut Dwijanto(2008) menyatakan bahwa "Program solver adalah program add-in yang berada dibawah program excel. Program solver ini berisi tentang perintah-perintah yang berfungsi untuk melakukan analisis terhadap masalah optimalisasi".

## B. Metode

Metode merupakan cara yang digunakan dalam penelitian ini sehingga pelaksanaan penelitian dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah. Dengan metode penelitian data yang diperoleh semakin lengkap untuk memecahkan masalah yang dihadapi. Pada penelitian ini prosedur yang digunakan adalah:

### 1. Studi Pustaka

Studi Pustaka merupakan penelaahan sumber pustaka yang relevan yang nantinya akan digunakan untuk mengumpulkan data maupun informasi yang diperlukan dalam penelitian. Studi pustaka diawali dengan mengumpulkan sumber pustaka yang dapat berupa buku – buku referensi antara lain

buku yang bertopik Riset Operasi, Program Linear dan software komputer yaitu solver. Selain buku juga makalah, jurnal dan sebagainya. Setelah sumber pustaka terkumpul dilanjutkan dengan penelaahan isi sumber pustaka tersebut dari penilaian itu ide atau gagasan muncul. Pada akhirnya sumber pustaka ini dijadikan untuk melakukan penelitian.

## 2. Menentukan Masalah

Penentuan masalah didapat dengan cara mengetahui aktivitas-aktivitas yang dilakukan oleh PT. Tonny Adie Pamungkas khususnya pada bagian distribusi dan menemukan masalah yang terjadi pada bagian tersebut. Setelah mengetahui masalah yang ada diusulkan sebuah metode yang belum pernah digunakan sebelumnya oleh perusahaan guna membantu menyelesaikan masalah yang ada untuk menunjang penyelesaian masalah tersebut digunakan studi pustaka.

## 3. Pengumpulan Data

Metode yang digunakan untuk memperoleh data dalam penelitian ini adalah

### a. Metode Observasi

Dalam hal ini metode observasi merupakan pengamatan secara langsung di perusahaan untuk mengetahui kegiatan perusahaan untuk mendapatkan gambaran tentang perusahaan

### b. Metode Wawancara

Dalam hal ini metode wawancara merupakan metode pengumpulan data-data dengan mengajukan sejumlah pertanyaan secara lisan yang ditunjukkan kepada Manager Personalia/HRD dan Direktur perusahaan untuk mendapatkan informasi data yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

### c. Metode Dokumentasi

Dalam hal ini metode dokumentasi merupakan metode pengumpulan data dengan cara mengambil data sekunder mengenai data yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas yaitu data wilayah penjualan, data kapasitas sumber, data biaya pengiriman dan data penjualan yang diperoleh dari laporan bulan PT. Tonny Adie Pamungkas.

## 4. Pemecahan Masalah

Tahap pemecahan masalah dimaksudkan

untuk memberi solusi– solusi dari permasalahan yang telah ditentukan seperti yang di kemukakan diatas.

Adapun langkah–langkah yang dilakukan dalam tahap pemecahan masalah ini adalah:

a. Memodelkan masalah kedalam pemodelan matematika agar terbentuk formulasi model matematika dari masalah tersebut.

### 1) Identifikasi persoalan

a) Identifikasi variabel keputusan yaitu dengan menentukan variabel keputusan yang tidak diketahui dan menyatakannya dalam bentuk simbol.

b) Identifikasi variabel kendala yaitu dengan menentukan variabel kendala yang tidak diketahui dan menyatakannya dalam bentuk persamaan dan pertidaksamaan.

c) Perumusan fungsi tujuan yaitu dengan meminimumkan biaya total (Z)

### 2) Penyusunan Model

a) Menentukan Persamaan Kendala yaitu dengan membentuk persamaan dan pertidaksamaan sesuai dengan variabel kendala yang telah ditentukan.

b) Menentukan Fungsi Tujuan yaitu dengan meminimumkan biaya pengiriman dengan pengaturan alokasi pengiriman Gas Elpiji dari tiap tempat asal ke tempat tujuan.

### b. Pengolahan Data

Pengolahan data pengiriman Gas Elpiji dengan menyusun pengalokasian pengiriman sesuai dengan jalur pengiriman Gas Elpiji perusahaan dengan bantuan metode transportasi dan transshipment.

Langkah–langkah menentukan penyelesaian dengan menggunakan

algoritma transportasi adalah sebagai berikut:

- 1) Membuat tabel awal model transportasi dari permasalahan yang telah diidentifikasi. Tabel awal dapat digambarkan dalam bentuk matriks transportasi. Sebuah matriks memiliki  $n$  baris dan  $m$  kolom. Pada matriks transportasi sumber-sumber terletak pada baris, sedangkan tujuan-tujuan terletak pada kolom. Notasi  $i$  digunakan untuk menandai baris ke- $i$ , sedang notasi  $j$  digunakan untuk menandai kolom ke- $j$ .

dimana:

$a_{ij}$  = banyaknya unit produk atau barang yang akan dikirim dari sumber ke- $i$  menuju tujuan ke-

$c_{ij}$  = harga transport barang per unit dari sumber  $i$  ke tujuan  $j$

$S_i$  = kapasitas dari sumber ke- $i$

$D_j$  = banyaknya permintaan barang dari tujuan ke- $j$

Model Transportasi dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{minimumkan } Z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m c_{ij}x_{ij}$$

dengan batasan:

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} = a_i \quad i = 1,2,3 \dots m \text{ (batasan penawaran)}$$

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = t_i \quad j = 1,2,3 \dots n \text{ (batasan permintaan)}$$

$$x_{ij} \geq 0 \text{ untuk } i = 1, \dots, m, \quad j = 1, \dots, n$$

(Suyitno, 1997)

- 2) Mencari penyelesaian program awal yang dihasilkan pada masalah transportasi
  - a) North West – Corner
  - b) Metode Least – Cost
  - c) Metode Vogel’s Approximation Method (VAM)
- 3) Mencari penyelesaian optimum dari

program awal menggunakan metode sebagai berikut:

- a) Metode Stepping Stone
- b) Metod MODI (Soemartojo, 1997)
- c. Mencari biaya distribusi minimum. Langkah – langkah menentukan penyelesaian transshipment dengan program solver adalah sebagai berikut:
  - 1) Menyusun tabel awal transportasi untuk persoalan transshipment.
    - a) Untuk setiap gudang penyimpanan transit disediakan barang (alat) dummy yang besarnya sama dengan jumlah kapasitas Gas Elpiji atau persediaan Gas Elpiji.
    - b) Memberikan biaya yang cukup besar ( $M$ ) kepada semua yang tidak mempunyai jalur transportasi
    - c) Dibuat secara feasible (layak)
  - 2) Menyusun model matematika meliputi fungsi tujuan dan fungsi kendala.
  - 3) Memasukan model matematika yang telah ditentukan pada langkah ke 2 ke dalam program solver. langkah–langkah adalah sebagai berikut:
    - a) Membuka program solver untuk membuat lembar kerja awal
    - b) Memasukan masalah yang telah diketahui yaitu dengan mengisi menu solver parameter dan solver option dalam program solver.
    - c) Solver dijalankan untuk mencari penyelesaian dari masalah transshipment ini. Hasil yang diperoleh menggunakan program solver adalah Biaya minimum yang diperlukan untuk pengangkutan Gas Elpiji 3kg pada bulan Maret 2012 .
    - d) Membaca hasil dan analisis keluaran (output) program solver untuk mengetahui pengalokasian pengiriman Gas Elpiji ke wilayah tujuan. Analisis keluaran tersebut yaitu uraian tentang jawaban (answer), Analisis Sensivitas, dan

hasil Limitnya.

- d. Membandingkan antara biaya yang telah dikeluarkan sebelumnya oleh perusahaan dengan hasil perhitungan menggunakan Metode Transportasi dan Model Transshipment dengan Program solver.
- e. Menentukan pengalokasian jumlah pendistribusian Gas Elpiji dan penentuan pola distribusi awal. Pola distribusi Gas Elpiji berdasarkan keadaan awal yang terdapat di perusahaan kemudian menentukan pengalokasian jumlah pendistribusian Gas Elpiji dengan menggunakan metode transportasi dan transshipment dengan bantuan program Solver agar biaya lebih minimum.

5. Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan diperoleh dari melihat hasil dari penyelesaian menggunakan program solver dengan melihat perbandingan biaya pengiriman dengan menggunakan program solver dengan biaya pengiriman yang dikeluarkan perusahaan. Jika biaya pengiriman menggunakan solver lebih kecil dari biaya yang dikeluarkan perusahaan berarti biaya lebih optimal menggunakan metode transportasi dan transshipment

$$\begin{aligned} \text{Min (Z)} = & 37,244 X_{11} + 60,714 X_{12} + 93,494 X_{13} + 133,673 X_{14} + 126,488 M X_{15} + M X_{16} + M \\ & X_{17} + M X_{18} + M X_{19} + M X_{110} + M X_{111} + M M X_{112} + M X_{113} + M X_{114} + M X_{115} + M \\ & X_{116} + M X_{117} + M X_{118} + M X_{119} + M X_{120} + M X_{121} + M X_{122} + M X_{123} + M X_{124} + M \\ & X_{125} + M X_{21} + M X_{22} + M X_{23} + M X_{24} + M X_{25} + 65,543 X_{26} + 94,479 X_{27} + 50,603 \\ & X_{28} + 267,987 X_{29} + 353,455 X_{210} + 390,656 X_{211} + M X_{212} + M X_{213} + M X_{214} + M \\ & X_{215} + M X_{216} + M X_{217} + M X_{218} + M X_{219} + M X_{220} + M X_{221} + M X_{222} + M X_{223} + M \\ & X_{224} + M X_{225} + M X_{31} + M X_{32} + M X_{33} + M X_{34} + M X_{35} + M X_{36} + M X_{37} + 6646,153 \\ & X_{38} + M X_{39} + 23,435 X_{310} + 138,286 X_{311} + 388,675 X_{312} + 179,7 X_{313} + 202,632 \\ & X_{314} + 1744,382 X_{315} + M X_{316} + M X_{317} + M X_{318} + M X_{319} + M X_{320} + M X_{321} + M X_{322} + \\ & M X_{323} + M X_{324} + M X_{325} + M X_{41} + M X_{42} + M X_{43} + M X_{44} + M X_{45} + M X_{46} + M X_{47} + \\ & M X_{48} + M X_{49} + M X_{410} + 893,63 X_{411} + M X_{412} + M X_{413} + 475,426 X_{414} + 152,904 \\ & X_{415} + 34,427 X_{416} + 85,89 X_{417} + 223,616 X_{418} + M X_{419} + M X_{420} + M X_{421} + M X_{422} \\ & + M X_{423} + M X_{424} + M X_{425} + M X_{51} + M X_{52} + M X_{53} + M X_{54} + M X_{55} + M X_{56} + M X_{57} + \\ & M X_{58} + M X_{59} + M X_{510} + M X_{511} + M X_{512} + M X_{513} + M X_{514} + M X_{515} + 155,398 X_{516} + \\ & M X_{517} + 77,638 X_{518} + 23,398 X_{519} + 149,811 X_{520} + 1238,37 X_{521} + 173,869 \\ & X_{522} + M X_{523} + M X_{524} + M X_{525} + M X_{61} + M X_{62} + M X_{63} + M X_{64} + M X_{65} + M X_{66} + M \\ & X_{67} + M X_{68} + M X_{69} + M X_{610} + M X_{611} + M X_{612} + M X_{613} + M X_{614} + M X_{615} + M X_{616} + \\ & M X_{617} + M X_{618} + M X_{619} + M X_{620} + 413,971 X_{621} + 52,662 X_{622} + 302,996 X_{623} + \\ & 105,021 X_{624} + 30,672 X_{625} \end{aligned}$$

Keterangan:

M : biaya pengiriman yang tidak dalam jalur pengiriman besarnya 1.000.0000

dengan bantuan program solver.

**C. Hasil Penelitian Dan Pembahasan**

1. Pengumpulan Data

PT. Tonny Adie Pamungkas memiliki Agen di beberapa kecamatan di Kabupaten Grobogan sebagai Agen yang berfungsi sebagai pemasok Gas Elpiji ke desa-desa disekitar. Pengiriman Gas Elpiji dari SPBE sampai ke gudang-gudang dan kemudian disalurkan ke kecamatan-kecamatan di Kabupaten Grobogan menggunakan truk yang dapat memuat 560 Gas elpiji 3kg. Adapun daerah lokasi Gudang dan Kapasitasnya adalah dari kecamatan Gubug, Kecamatan Godong, Kecamatan Purwodadi, Kecamatan Wirosari, Kecamatan Pulo Kulon. Dengan kapasitas supply pengiriman setiap hari untuk tiap-tiap gudang yaitu untuk Gudang Kecamatan Gubug 1120 tabung Gas elpiji 3kg, Gudang Godong 1680 tabung Gas Elpiji 3kg, Gudang Kecamatan purwodadi 2240 tabung Gas Elpiji 3kg, Gudang Kecamatan Wirosari 1120 tabung Gas Elpiji 3kg dan Gudang Pulo Kulon 1120 tabung Gas Elpiji 3kg

2. Formulasi Model

Fungsi Tujuan.

Dengan batasan atau kendala

Persamaan Kendala

Kendala jumlah permintaan Gas Elpiji

$$\begin{aligned}
 X_{11} + X_{21} + X_{31} + X_{41} + X_{51} + X_{61} &= 196.560 \\
 X_{12} + X_{22} + X_{32} + X_{42} + X_{52} + X_{62} &= 196.560 \\
 X_{13} + X_{23} + X_{33} + X_{43} + X_{53} + X_{63} &= 196.560 \\
 X_{14} + X_{24} + X_{34} + X_{44} + X_{54} + X_{64} &= 196.560 \\
 X_{15} + X_{25} + X_{35} + X_{45} + X_{55} + X_{65} &= 196.560 \\
 X_{16} + X_{26} + X_{36} + X_{46} + X_{56} + X_{66} &= 9.622 \\
 X_{17} + X_{27} + X_{37} + X_{47} + X_{57} + X_{67} &= 6.777 \\
 X_{18} + X_{28} + X_{38} + X_{48} + X_{58} + X_{68} &= 8.046 \\
 X_{19} + X_{29} + X_{39} + X_{49} + X_{59} + X_{69} &= 3.296 \\
 X_{110} + X_{210} + X_{310} + X_{410} + X_{510} + X_{610} &= 20.427 \\
 X_{111} + X_{211} + X_{311} + X_{411} + X_{511} + X_{611} &= 9.808 \\
 X_{112} + X_{212} + X_{312} + X_{412} + X_{512} + X_{612} &= 5.210 \\
 X_{113} + X_{213} + X_{313} + X_{413} + X_{513} + X_{613} &= 7.212 \\
 X_{114} + X_{214} + X_{314} + X_{414} + X_{514} + X_{614} &= 9.335 \\
 X_{115} + X_{215} + X_{315} + X_{415} + X_{515} + X_{615} &= 8.909 \\
 X_{116} + X_{216} + X_{316} + X_{416} + X_{516} + X_{616} &= 25.940 \\
 X_{117} + X_{217} + X_{317} + X_{417} + X_{517} + X_{617} &= 12.646 \\
 X_{118} + X_{218} + X_{318} + X_{418} + X_{518} + X_{618} &= 16.147 \\
 X_{119} + X_{219} + X_{319} + X_{419} + X_{519} + X_{619} &= 10.748 \\
 X_{120} + X_{220} + X_{320} + X_{420} + X_{520} + X_{620} &= 5.896 \\
 X_{121} + X_{221} + X_{321} + X_{421} + X_{521} + X_{621} &= 3.379 \\
 X_{122} + X_{222} + X_{322} + X_{422} + X_{522} + X_{622} &= 12.722 \\
 X_{123} + X_{223} + X_{323} + X_{423} + X_{523} + X_{623} &= 6.208 \\
 X_{124} + X_{224} + X_{324} + X_{424} + X_{524} + X_{624} &= 3.565 \\
 X_{125} + X_{225} + X_{325} + X_{425} + X_{525} + X_{625} &= 10.622
 \end{aligned}$$

Kendala jumlah kapasitas Gas Elpiji

$$\begin{aligned}
 X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} + X_{16} + X_{17} + X_{18} + X_{19} + X_{110} + X_{111} + X_{112} + X_{113} + X_{114} + X_{115} + \\
 X_{116} + X_{117} + X_{118} + X_{119} + X_{120} + X_{121} + X_{122} + X_{123} + X_{124} + X_{125} &= 196.560 \\
 X_{21} + X_{22} + X_{23} + X_{24} + X_{25} + X_{26} + X_{27} + X_{28} + X_{29} + X_{210} + X_{211} + X_{212} + X_{213} + X_{214} + X_{215} + \\
 X_{216} + X_{217} + X_{218} + X_{219} + X_{220} + X_{221} + X_{222} + X_{223} + X_{224} + X_{225} &= 196.560 \\
 X_{31} + X_{32} + X_{33} + X_{34} + X_{35} + X_{36} + X_{37} + X_{38} + X_{39} + X_{310} + X_{311} + X_{312} + X_{313} + X_{314} + X_{315} + \\
 X_{316} + X_{317} + X_{318} + X_{319} + X_{320} + X_{321} + X_{322} + X_{323} + X_{324} + X_{325} &= 196.560 \\
 X_{41} + X_{42} + X_{43} + X_{44} + X_{45} + X_{46} + X_{47} + X_{48} + X_{49} + X_{410} + X_{411} + X_{412} + X_{413} + X_{414} + X_{415} + \\
 X_{416} + X_{417} + X_{418} + X_{419} + X_{420} + X_{421} + X_{422} + X_{423} + X_{424} + X_{425} &= 196.560 \\
 X_{51} + X_{52} + X_{53} + X_{54} + X_{55} + X_{56} + X_{57} + X_{58} + X_{59} + X_{510} + X_{511} + X_{512} + X_{513} + X_{514} + X_{515} + \\
 X_{516} + X_{517} + X_{518} + X_{519} + X_{520} + X_{521} + X_{522} + X_{523} + X_{524} + X_{525} &= 196.560 \\
 X_{61} + X_{62} + X_{63} + X_{64} + X_{65} + X_{66} + X_{67} + X_{68} + X_{69} + X_{610} + X_{611} + X_{612} + X_{613} + X_{614} + X_{615} + \\
 X_{616} + X_{617} + X_{618} + X_{619} + X_{620} + X_{621} + X_{622} + X_{623} + X_{624} + X_{625} &= 196.560
 \end{aligned}$$

### 3. Pengolahan Data Dan Penyelesaian

Untuk menyelesaikan masalah transshipment ini pada setiap gudang penyimpanan transit disediakan barang (alat) dummy yang besarnya sama dengan jumlah

kapasitas Gas Elpiji atau persediaan Gas Elpiji.

Langkah awal adalah memberikan biaya yang cukup besar misal 1.000.000 kepada semua yang tidak mempunyai jalur

transportasi. Membuat tabel awal, Tabel ini dibuat untuk memudahkan penyelesaian dalam masalah transportasi tersebut dan dibuat secara feasible (layak). Selanjutnya

diselesaikan dengan program solver dengan memilih menu solver options pada solver parameter Diperoleh hasil sebagai berikut:

Gambar 4.4 Penyelesaian dengan Program Solver untuk pengiriman 1 bulan

Hasil penyelesaian dengan menggunakan Program Solver diatas, dapat diartikan sebagai berikut:

1. Biaya minimum yang diperlukan untuk pengangkutan Gas Elpiji 3kg pada bulan Maret 2012 sebesar Rp 37.622.426,43
2. Alokasi pengiriman barang yang diperlukan agar biaya ditanggung oleh PT. Tonny Adie Pamungkas minimal pada bulan Maret 2012 adalah sebagai berikut:
  - a) Dari lokasi SPPBE dikirim ke Gudang Gubug sebanyak 27.741 tabung,

- b) Gudang Gubug mmendapat kiriman dari SPPBE sebanyak 27.741 tabung, untuk memenuhi kebutuhan Kecamatan Tegowanu sebanyak 9.622 tabung, dikirim ke kecamatan Tanggung Harjo sebanyak 6.777

- tabung, dikirim ke kecamatan Gubug sebanyak 8.046 tabung, dikirim ke kecamatan Kedung Jati sebanyak 3.296 tabung.
- c) Gudang Godong mmendapat kiriman dari SPPBE sebanyak 52.037 tabung, untuk memenuhi kebutuhan Kecamatan Godong sebanyak 20.472 tabung, dikirim ke kecamatan Penawangan sebanyak 9.808 tabung, dikirim ke kecamatan Karang Rayung sebanyak 5.210 tabung, dikirim ke kecamatan Juwangi sebanyak 7.212 tabung, dikirim ke kecamatan Klambu sebanyak 9.335 tabung.
- d) Gudang Purwodadi mmendapat kiriman dari SPPBE sebanyak 47.495 tabung, untuk memenuhi kebutuhan Kecamatan Brati sebanyak 8.909 tabung, dikirim ke kecamatan Purwodadi sebanyak 25.940 tabung, dikirim ke kecamatan Grobogan sebanyak 12.646 tabung.
- e) Gudang Wirosari mmendapat kiriman dari SPPBE sebanyak 32.791 tabung, untuk memenuhi kebutuhan Kecamatan Tawang Harjo sebanyak 16.147 tabung, dikirim ke kecamatan Wirosari sebanyak 10.748 tabung, dikirim ke kecamatan Ngaringan sebanyak 5.896 tabung.
- f) Gudang Pulo Kulon mmendapat kiriman dari SPPBE sebanyak 36.496 tabung, untuk memenuhi kebutuhan Kecamatan Gabus sebanyak 3.379 tabung, dikirim ke kecamatan Kradenan sebanyak 12.722 tabung, dikirim ke kecamatan Toroh sebanyak 6.208 tabung, dikirim ke kecamatan Geyer sebanyak 3565 tabung, dikirim ke kecamatan Pulo Kulon sebanyak 10.622 tabung.

## D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dengan program Solver diperoleh biaya pendistribusian Gas Elpiji pada Bulan Maret 2012 dengan menggunakan program Solver adalah sebesar Rp 37.622.426,43,-. Sedangkan biaya yang harus dikeluarkan PT. Tonny Adie Pamungkas untuk mendistribusikan Gas Elpiji pada bulan Maret 2012 adalah sebesar Rp 46.021.509,83,-

selisih biaya pendistribusian antara PT. Tonny Adie Pamungkas dengan biaya pendistribusian dengan program solver adalah sebesar Rp 8.399.083,40 atau 18, 25% dari total biaya yang dikeluarkan. Dengan kata lain biaya pendistribusian Gas Elpiji pada PT. Tonny Adie Pamungkas dapat minimumkan dengan menggunakan menggunakan program solver.

## E. Ucapan Terimakasih

ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah ikut membantu dalam penyelesaian artikel ini, terlebih kepada PT. Tonny Adie Pamungkas

## F. Daftar Pustaka

- Aminudin. 2005. Prinsip-Prinsip Riset Operasi. Jakarta: Erlangga.
- Dimiyati, T.T, 1994, Operation Research Model-uodel Pengambilan Keputusan. Bandung: Sinar Baru
- Dwijanto. 2008. Program Linear Berbantuan Komputer: Lindo, Lingo, dan Solver. Semarang: UNNES Press.
- Siswanto. 2007. Operation Research. jilid 1. Jakarta: Erlangga.
- Soemartojo, N. 1997. Program Linear. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Suyitno, H. 1997. Program linear. Semarang: Universitas Negeri Semarang.