

## 4. PEMBAHASAN

### 4.1 Analisis Model NLGP

Didalam pelaksanaan analisis model terdapat beberapa fungsi tujuan yang ingin dicapai oleh perusahaan untuk mendapatkan keuntungan optimal dalam usaha menyewakan gudang, yaitu:

- Meminimalkan biaya investasi
- Meminimalkan biaya produk
- Memaksimalkan kapasitas

Pendekatan yang dilakukan karena fungsi tujuannya lebih dari satu maka dilakukan dengan pendekatan *goal programming* yaitu untuk meminimumkan biaya-biaya yang berhubungan dengan operasional pergudangan. Dalam bentuk modelnya adalah meminimumkan penyimpangan-penyimpangan biaya.

Pendekatan *goal programming*, dibedakan menjadi 2 kriteria yaitu linier dan non linier. Pada linear *goal programming* tujuan yang ingin dicapai tidak hanya satu. Hal ini bisa dilakukan dengan cara mengekspresikan tujuan itu dalam bentuk kendala (*goal constraint*), memasukkan variabel simpangan (*deviation variable*) dalam kendala tersebut. Variabel simpangan tersebut digunakan menggambarkan seberapa jauh tujuan itu dicapai, dan menggabungkan variabel simpangan dalam fungsi tujuan.

Dalam matematika non linear program adalah cara atau proses dari penyelesaian sebuah system mengenai persamaan atau pertidaksamaan, biasanya disebut dengan istilah *constrain* (pembatas/kendala). Lebih dari satu set variable yang tidak diketahui, bersamaan dengan fungsi tujuan memaksimalkan atau meminimalkan, dimana terdapat beberapa kendala pembatas atau fungsi tujuan yang tidak linear.

Penyelesaian model *goal programming* ada tiga cara yang populer, yaitu:

1. *Weighted Goal Programming*, yaitu penyelesaian persoalan dilakukan dengan memberikan tingkat kepentingan atau bobot pada fungsi tujuan.
2. *Lexicographic Goal Programming*, yaitu penyelesaian persoalan dengan penetapan prioritas untuk urutan kepentingan

3. Minimax Goal Programming, yaitu penyelesaian persoalan dengan menggunakan aturan meminimalkan deviasi yang maksimal dari fungsi tujuan.

#### 4.1.1 Analisis Keputusan

Keputusan yang akan dilaksanakan sesuai dengan kondisi yang ada yaitu ingin didapatkan kuantitas produk dari masing-masing perusahaan dimana dapat meminimumkan biaya penyimpanan sehingga dapat dihasilkan keuntungan perusahaan yang optimal.

Hal ini dapat ditinjau dari hasil perhitungan deviasional terkecil yang didapat dari selisih antara kuantitas solusi ideal dengan kuantitas hasil permutasi masing-masing atau hasil berdasarkan kompromi terbaik. Keputusan yang memenuhi fungsi tujuan adalah nilai selisih yang terkecil. Dari hasil perhitungan didapatkan nilai selisih terkecil adalah hasil dari permutasi 2-1-3, dengan nilai fungsi yang terbesar yaitu 101.1391. Nilai minimal fungsi terdapat pada permutasi 2-3-1 yaitu sebesar 33,6982. Perbedaan hasil kompromi terbaik dengan hasil nilai fungsi menunjukkan bahwa penentuan kuantitas produk yang ekonomis tidak diikuti dengan nilai fungsi yang minimal, tetapi penentuan kuantitas produk yang ekonomis didasarkan pada mana yang paling terdekat dengan solusi ideal.

#### 4.1.2 Analisis Fungsi Sasaran

Fungsi sasaran dapat dijelaskan berupa sasaran biaya penyimpanan produk yang terdiri dari biaya order, biaya set-up dan target biaya. Dimana yang dimaksud dengan biaya order disini adalah biaya pemesanan berupa semua biaya yang harus dikeluarkan dalam pengadaan atau pembelian, misalkan biaya bongkar muat, administrasi pemesanan dan lain-lain.

Biaya pemesanan juga timbul akibat adanya waktu tunggu dari waktu pemesanan hingga barang datang, juga termasuk biaya administrasi pemesanan, biaya *overhead* pemesanan dan menerima pemesanan.

Biaya *set-up* adalah segala sesuatu biaya persiapan mesin atau alat untuk memenuhi pemesanan (transportasi). Sedangkan yang dimaksud dengan biaya target disini adalah merupakan batas biaya yang harus dikeluarkan untuk

keseluruhan biaya dari satu item produk. Ongkos simpan merupakan ongkos yang timbul sebagai konsekuensi dari kepemilikan barang. Oleh karena itu, komponen-komponen ongkos ini perlu diperhitungkan sebagai dana yang telah diinvestasikan dalam bentuk persediaan. Sehingga dalam pembahasan mengenai fungsi pembatas ongkos ini perlu dimasukkan sebagai bagian dari pembatas model. Biaya penyimpanan termasuk biaya pengadaan.

Fungsi sasaran berikutnya merupakan fungsi yang berupa keterbatasan kapasitas gudang, dan fungsi keterbatasan alokasi anggaran investasi gudang, dimana batasan investasi merupakan persamaan yang menyatakan bahwa dana yang dipergunakan untuk investasi persediaan selama kurun waktu tertentu tidak boleh melebihi dana yang tersedia.

#### **4.1.3 Fungsi Keterbatasan Kapasitas**

PT. CCC mempunyai kapasitas gudang yang cukup luas, menyediakan lahan atau area pergudangan. Area pergudangan diharapkan dapat terisi semuanya, hal ini agar tercapai nilai investasi dan mendapatkan keuntungan. Kapasitas yang dapat terisi secara keseluruhan adalah 6563 palet. Tetapi berdasarkan kondisi riil yang ada serta berdasarkan perhitungan secara ekonomi dapat dijelaskan bahwa kondisi terisi 80% sudah terpenuhi nilai keuntungan. Dengan kata lain kapasitas minimal terisi adalah 5250 palet.

#### **4.1.4 Fungsi Keterbatasan Dana Gudang**

Dalam pelaksanaan operasional pergudangan, nilai investasi yang ditanamkan oleh PT. CCC adalah senilai 120 juta rupiah yang dialokasikan berdasarkan keterbatasan dana investasi selama 1 tahun, dimana hal ini merupakan modal dasar yang diperuntukkan melaksanakan operasional pergudangan, pembelian forklift, sewa tempat dan lainnya.

### **4.2 Analisis Hasil Model NLGP**

Untuk menganalisis hasil akhir model NLGP, dilakukan melalui tahapan-tahapan sebagai berikut :

- tahapan permutasi untuk menghasilkan nilai solusi ideal,

- tahapan perhitungan jarak (Distance), dan
- tahapan penentuan nilai solusi terbaik.

#### 4.2.1 Analisis Permutasi

Berdasarkan perhitungan permutasi yang dilakukan sebanyak 6 permutasi dengan masing-masing kepentingan berdasarkan tiga level prioritas dapat ditunjukkan pada tabel berikut :

**Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Permutasi**

| Produk | Per 1-2-3       | Per 1-3-2       | Per 2-3-1 | Per 2-1-3       | Per 3-1-2       | Per 3-2-1 | Solusi Ideal    |
|--------|-----------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------------|-----------|-----------------|
| Q1     | <b>286.6347</b> | <b>286.6347</b> | 286.6361  | 286.6361        | 286.6376        | 286.6376  | <b>286.6347</b> |
| Q2     | <b>251.4036</b> | <b>251.4036</b> | 251.4047  | 251.4047        | 251.4058        | 251.4058  | <b>251.4036</b> |
| Q3     | 425.9766        | 425.9777        | 425.9777  | <b>425.9755</b> | <b>425.9755</b> | 425.9766  | <b>425.9755</b> |
| Q4     | <b>429.9783</b> | <b>429.9783</b> | 429.9792  | 429.9792        | 429.9802        | 429.9802  | <b>429.9783</b> |
| Q5     | <b>378.6463</b> | <b>378.6463</b> | 378.6473  | 378.6473        | 378.6482        | 378.6482  | <b>378.6463</b> |
| Q6     | 297.9873        | 297.9879        | 297.9879  | <b>297.9867</b> | <b>297.9867</b> | 297.9873  | <b>297.9867</b> |
| Q7     | 449.9790        | 449.9800        | 449.9800  | <b>449.9780</b> | <b>449.9780</b> | 449.9790  | <b>449.9780</b> |
| Q8     | <b>327.9698</b> | <b>327.9698</b> | 327.9712  | 327.9712        | 327.9726        | 327.9726  | <b>327.9698</b> |
| Q9     | 417.4780        | 417.4790        | 417.4790  | <b>417.4769</b> | <b>417.4769</b> | 417.4780  | <b>417.4769</b> |
| Q10    | 336.6469        | 336.6479        | 336.6479  | <b>336.6460</b> | <b>336.6460</b> | 336.6469  | <b>336.6460</b> |
| Q11    | <b>404.9776</b> | <b>404.9776</b> | 404.9786  | 404.9786        | 404.9796        | 404.9796  | <b>404.9776</b> |
| Q12    | 349.9810        | 349.9819        | 349.9819  | <b>349.9801</b> | <b>349.9801</b> | 349.9810  | <b>349.9801</b> |
| Q13    | 418.6499        | 418.6507        | 418.6507  | <b>418.6492</b> | <b>418.6492</b> | 418.6499  | <b>418.6492</b> |
| Q14    | 439.9785        | 439.9795        | 439.9795  | <b>439.9775</b> | <b>439.9775</b> | 439.9785  | <b>439.9775</b> |

Pada tabel hasil permutasi dapat dilihat bahwa hasil untuk setiap produk berbeda-beda antara permutasi satu dengan yang lainnya. Dari perbedaan inilah selanjutnya diambil nilai yang paling minimum (terkecil) yang kemudian dinamakan nilai solusi ideal, sehingga didapat nilai solusi ideal dari 14 produk.

**Tabel 4.2 Solusi Ideal Produk**

|           |           |            |            |            |            |            |
|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Q1</b> | <b>Q2</b> | <b>Q3</b>  | <b>Q4</b>  | <b>Q5</b>  | <b>Q6</b>  | <b>Q7</b>  |
| 286.6347  | 251.4036  | 425.9755   | 429.9783   | 378.6463   | 297.9867   | 449.9780   |
| <b>Q8</b> | <b>Q9</b> | <b>Q10</b> | <b>Q11</b> | <b>Q12</b> | <b>Q13</b> | <b>Q14</b> |
| 327.9698  | 417.4769  | 336.6460   | 404.9776   | 349.9801   | 418.6492   | 439.9775   |

#### 4.2.2 Analisis Jarak (Distance) dengan Solusi Ideal

Perhitungan jarak (distance) dilakukan dengan menjumlahkan setiap selisih dari masing-masing produk yang dibandingkan dengan nilai solusi ideal.

**Tabel 4.3 Selisih antara Hasil Tiap Permutasi dengan Solusi ideal**

|        | Per 1-2-3 | Per 1-3-2 | Per 2-3-1 | Per 2-1-3 | Per 3-1-2 | Per 3-2-1 |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Q1     | 0.0000    | 0.0000    | 0.0014    | 0.0014    | 0.0029    | 0.0029    |
| Q2     | 0.0000    | 0.0000    | 0.0011    | 0.0011    | 0.0022    | 0.0022    |
| Q3     | 0.0011    | 0.0022    | 0.0022    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0011    |
| Q4     | 0.0000    | 0.0000    | 0.0009    | 0.0009    | 0.0019    | 0.0019    |
| Q5     | 0.0000    | 0.0000    | 0.0010    | 0.0010    | 0.0019    | 0.0019    |
| Q6     | 0.0006    | 0.0012    | 0.0012    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0006    |
| Q7     | 0.0010    | 0.0020    | 0.0020    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0010    |
| Q8     | 0.0000    | 0.0000    | 0.0014    | 0.0014    | 0.0028    | 0.0028    |
| Q9     | 0.0011    | 0.0021    | 0.0021    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0011    |
| Q10    | 0.0009    | 0.0019    | 0.0019    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0009    |
| Q11    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0010    | 0.0010    | 0.0020    | 0.0020    |
| Q12    | 0.0009    | 0.0018    | 0.0018    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0009    |
| Q13    | 0.0007    | 0.0015    | 0.0015    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0007    |
| Q14    | 0.0010    | 0.0020    | 0.0020    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0010    |
| Jumlah | 0.0073    | 0.0147    | 0.0215    | 0.0068    | 0.0137    | 0.0210    |

#### 4.2.3 Analisis Solusi Kompromi Terbaik

Untuk mendapatkan hasil solusi terbaik, maka hasil selisih tiap permutasi dari selisih Distance dengan solusi ideal dicari nilai yang paling minimum. Dari nilai yang paling minimum inilah menunjukkan bahwa permutasi tersebut merupakan nilai solusi terbaik untuk masing-masing nilai q (pemesanan produk)

**Tabel 4.4 Perbedaan Hasil Distance – Solusi Ideal**

| Permutasi       | D – S. Ideal  |
|-----------------|---------------|
| Permutasi 1-2-3 | 0.0073        |
| Permutasi 1-3-2 | 0.0147        |
| Permutasi 2-3-1 | 0.0215        |
| Permutasi 2-1-3 | <b>0.0068</b> |
| Permutasi 3-1-2 | 0.0137        |
| Permutasi 3-2-1 | 0.0210        |

Dari hasil perhitungan pada selisih (D-Solusi ideal) dapat dilihat bahwa nilai yang paling kecil adalah 0.0068 yaitu pada permutasi 2-1-3. Hasil ini disebut juga dengan hasil kompromi terbaik (*The best compromise solution*).

**Tabel 4.5 Hasil Kompromi Terbaik**

|           |                 |                 |            |                 |                 |                 |
|-----------|-----------------|-----------------|------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>Q1</b> | <b>Q2</b>       | <b>Q3</b>       | <b>Q4</b>  | <b>Q5</b>       | <b>Q6</b>       | <b>Q7</b>       |
| 286.6361  | 251.4047        | <b>425.9755</b> | 429.9792   | 378.6473        | <b>297.9867</b> | <b>449.9780</b> |
| <b>Q8</b> | <b>Q9</b>       | <b>Q10</b>      | <b>Q11</b> | <b>Q12</b>      | <b>Q13</b>      | <b>Q14</b>      |
| 327.9712  | <b>417.4769</b> | <b>336.6460</b> | 404.9786   | <b>349.9801</b> | <b>418.6492</b> | <b>439.9775</b> |

Berdasarkan prioritas kepentingan dari hasil yang diperoleh maka dapat dijelaskan bahwa 8 produk menjadi prioritas yang didahulukan, kemudian kepentingan 6 produk dan pada akhirnya kepentingan prioritas ketiga yaitu kapasitas dan dana gudang. Masing-masing prioritas ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Prioritas pertama, dinyatakan dengan layanan pada produk lainnya diharapkan dapat mendapatkan pemasukan yang besar dengan jumlah jenis produk yang lebih banyak, hal dapat memacu peningkatan permintaan yang pada akhirnya juga akan meningkatkan kapasitas terpakai.
- Prioritas kedua, dinyatakan oleh penanganan produk utama dengan layanan jenis kedua pula yang diharapkan juga memberikan pemasukan yang cukup besar.
- Prioritas ketiga, dinyatakan oleh pemenuhan kapasitas dan dana gudang. Ini menunjukkan bahwa pemenuhan kapasitas dan dana gudang tidak mendapatkan layanan biaya set-up produk. sehingga diharapkan dalam menjalankan usaha logistik dimana kapasitas yang penuh berarti pemasukan yang besar pula, dan dana gudang membatasi pengeluaran yang berlebihan.