

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Gambaran Perusahaan

PT. XXX adalah pemimpin pasar global di bidang ekspres internasional, transport darat dan freight udara. Juga merupakan nomor satu di dunia untuk freight samudra dan kontrak logistik. Perusahaan menawarkan berbagai solusi-solusi sesuai kebutuhan, mulai dari solusi di bidang pengiriman ekspres dokumen sampai ke manajemen rantai pasokan. PT. XXX Indonesia mengelola bidang logistik melalui tiga unit bisnis yang dikenal dengan PT. XXX Express and Logistic Class yaitu : PT AAA, PT. BBB dan PT. CCC. Ketiga perusahaan ini mengemas industri logistik melalui industri ekspres, freight forwarding dan supply chain management. Perusahaan ini mengelola: pengiriman jasa ekspres, freight melalui laut dan udara, transportasi darat sampai solusi logistik, juga layanan surat internasional yang dipadukan dengan jaringan yang menjangkau seluruh dunia. PT. AAA mempunyai gudang, inventori dan transportasi yang menangani pengiriman dokumen dan paket di bawah 250 kg dengan *door to door express* (dokumen dan paket yang dikirim cepat). Lalu, PT. BBB adalah sarana transportasi yang mengangkut kiriman dalam jumlah besar atau minimal 250 kg melalui udara dan laut. Sementara PT. CCC lebih banyak mengelola warehouse pelanggan, inventori dan distribusi.

PT. XXX membantu tugas logistik global dengan solusi berbasis IT dengan cakupan jaringan yang ada, logistik pengadaan inti, pergudangan dan pengoperasian logistik penjualan. Disamping itu perusahaan juga menawarkan layanan nilai tambah dalam tingkat papan atas misalnya finishing, pengemasan, pemberian label harga, pesanan, proses order, dan semua layanan keuangan dan promosi penjualan. Nama perusahaan berasal dari nama belakang pendiri perusahaan, Adrian Dalsey, Larry Hillblom dan Robert Lynn. PT XXX dibentuk di tahun 1969, sebagai pionir di industri kiriman kilat udara dengan rute pertamanya dari San Francisco ke Honolulu. Kesuksesan perusahaan ini bermula dari ide inovatifnya untuk mengirimkan segala dokumentasi sebelum kargo tiba, sehingga mempercepat proses impor barang-barang. Jaringan berkembang dengan sangat pesat. Perusahaan ini kemudian berkembang ke bagian barat dari Hawaii

ke Bagian Timur Jauh dan kawasan Pasifik, kemudian Timur Tengah, Afrika dan Eropa. Di tahun 1988, PT. XXX telah ada di 170 negara dan memiliki 16,000 pegawai.

PT. XXX juga merupakan pemimpin pada pasar logistik yang di dukung oleh banyak tenaga profesional yang sangat berpengalaman di banyak lokasi dan di banyak negara dibandingkan perusahaan penyedia jasa logistik lainnya. Cita-cita perusahaan adalah membuat kemitraan jangka panjang yang kuat dengan para pelanggan dengan memberikan layanan kelas dunia, di seluruh sistem operasional perusahaan. PT. XXX merupakan pilihan pertama bagi perusahaan yang membutuhkan jasa logistik untuk melakukan pengangkutan barang, pergudangan, distribusi, angkutan dan pengelolaan rantai pasokan. Menjalin kekuatan dengan mitranya pada tahun 2005, menjadikan perusahaan pemimpin dalam sektor pembaharuan yang memberikan solusi luar biasa pada bidang perusahaan. Pelanggan jasa logistik perusahaan lebih dari 75% merupakan perusahaan non-finansial terbesar di dunia. Organisasi-organisasi tersebut tidak semudah itu mempercayai merek dan reputasi mereka kepada perusahaan, bukan hanya karena pemimpin pasar global di dunia, tetapi karena perusahaan bekerja keras untuk mengantarkan layanan yang berkualitas terbaik yang konsisten secara global, dimanapun mereka bekerja dengan PT. XXX. Bagi perusahaan, keunggulan adalah mengenai pencapaian hasil yang melebihi harapan dari semua pelanggan.

### **3.2 Pengumpulan Data**

PT. CCC merupakan perusahaan yang memiliki beberapa gudang inventori untuk melayani kebutuhan logistik bagi konsumen. Salah satunya adalah gudang yang terletak di kawasan Sentul. Gudang ini memiliki luasan sekitar 8300 meter persegi, yang terdiri atas:

- *Cooling room* seluas 1800 meter persegi, ekuivalen dengan 1712 buah palet standar
- *Ambience* seluas 3000 meter persegi, ekuivalen dengan 2841 buah palet standar
- Gudang B seluas 3500 meter persegi, ekuivalen dengan 2010 buah palet standar

Maka jumlah total palet standar yang dapat ditampung pada gudang tersebut adalah sebesar 6563 buah palet, Efektivitas gudang akan terpenuhi bila mencapai minimal 80% atau sebesar 5250 palet. Saat ini gudang dapat menerima layanan penyimpanan (*service storage*) dengan penanganan terhadap keluar masuknya barang sebesar 550 kasus. Setiap palet standar dapat digunakan untuk menampung sebanyak 40 buah produk standar.

Untuk biaya operasional selama setahun, perusahaan menetapkan anggaran yang tersedia adalah sebesar 120 juta rupiah.

Saat ini perusahaan melayani dua konsumen utama, yaitu PT. XYZ dan PT. ABC, dimana prosentase kontribusi jenis produk atau progress in-out masing-masing perusahaan ditunjukkan pada tabel berikut :

**Tabel 3.1 Prosentase kontribusi jenis produk (in-out /day)**

No.	PT	Jenis produk	%
1	XYZ	A	27
2		B	24
3		C	7
4		D	16
5		E	26
6	ABC	P	8
7		Q	5
8		R	32
9		S	9
10		T	6
11		U	25
12		V	4
13		W	7
14		X	4

Sumber : Data Perusahaan

Pada tabel 3.1, dapat dilihat bahwa saat ini perusahaan melayani kebutuhan pergudangan dua perusahaan yang selama ini merupakan konsumen yang sudah cukup lama dan juga merupakan perusahaan besar dibidang ekspor-impor produk yaitu PT. XYZ dan PT ABC. Masing-masing perusahaan mempunyai jenis-jenis produk yang berbeda. PT. XYZ memiliki lima jenis produk yaitu produk A, B, C, D dan E, sedangkan PT. ABC memiliki 9 jenis produk yaitu produk P, Q, R, S, T, U, V, W dan produk X. Jadi terlihat pada tabel bahwa terdapat 14 jenis produk yang berbeda, dimana ada 6 jenis yang

mempunyai kontribusi yang besar dalam in-out per day. Enam jenis produk tersebut adalah produk A, B, D, E, R, dan U. Kontribusi yang diberikan oleh 6 produk tersebut adalah 3 kali kelipatan total dari 8 produk sisanya. Hal ini menjadikan bahwa ke-6 produk tersebut merupakan kategori produk utama disamping ke-8 produk berikutnya merupakan kategori produk lainnya.

Perusahaan dalam menjalankan operasi pergudangan juga menerapkan kebijakan yang berbeda dalam segi penanganan dan biaya persiapannya terhadap suatu produk yang memerlukannya. Biaya pemesanan (cost order), biaya set-up, rata-rata investasi, dan target biaya masing-masing produk telah ditetapkan oleh perusahaan, dimana untuk produk-produk kedua perusahaan ini dapat digambarkan pada tabel perolehan data sebagai berikut :

**Tabel 3.2 Perolehan Data**

KONSUMEN	PRODUK	BAYACOSTER (Rp/pal)	BIAYA SETUP(Rp)	TINGKAT PERSEDIAAN(pal)	RATARATAINVESTASI per pal (Rp)	TARGET BIAYA
PT.XYZ	A	30,000	20,000	618	45,000	860,000
	B	35,000	20,000	538	40,000	880,000
	C	10,000	95,000	240	18,000	428,000
	D	20,000	170,000	310	22,000	860,000
	E	15,000	105,000	320	24,000	568,000
	PT.ABC	P	25,000	90,000	455	27,000
Q		10,000	90,000	411	14,000	450,000
R		25,000	225,000	738	24,000	820,000
S		20,000	175,000	645	21,000	835,000
T		15,000	95,000	540	18,000	505,000
U		20,000	165,000	688	23,000	810,000
V		15,000	95,000	365	12,000	525,000
W		15,000	100,000	340	18,000	628,000
X		10,000	90,000	355	14,000	440,000

Sumber : Data Perusahaan

### 3.3 Pengolahan Data

Dari data-data yang terkumpul, selanjutnya pengolahan data dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah dalam penyelesaian model goal programming, yaitu dengan terlebih dahulu menentukan fungsi tujuan dari model, dan kemudian dilanjutkan dengan menentukan kendala-kendala yang menjadi pembatas, dimana diketahui bahwa kendala sistim tidak ada tetapi yang ada hanya kendala tujuan. Kendala tujuan dapat dibagi dalam beberapa kelompok yaitu sasaran biaya produk, sasaran investasi dan sasaran kapasitas.

Penelitian menggunakan pendekatan goal programming digunakan untuk persoalan dengan tujuan yang lebih dari satu, dimana untuk mendapatkan solusi yang optimal dilakukan dengan meminimalkan penyimpangan-penyimpangan dari dari pencapaian tujuan. Dari tahap penentuan fungsi tujuan dan penentuan kendala sasaran, kemudian dilakukan penentuan tingkat kepentingan berdasarkan prioritas. Prioritas digunakan salah satunya untuk membedakan perlakuan antara satu kelompok dengan kelompok lainnya. Dalam penyelesaian masalah goal programming, juga dipertimbangkan penggunaan bobot pada fungsi tujuan. Nilai bobot ini didapatkan dari normalisasi prosentase dari kontribusi masing-masing produk. Untuk mendapatkan alternatif solusi, perhitungan dilakukan dengan penggunaan permutasi sehingga dapat dihasilkan solusi yang mendekati kondisi ideal yang dinamakan solusi ideal, kemudian perhitungan mencari jarak terdekat dengan solusi ideal dari hasil masing-masing permutasi untuk menghasilkan solusi kompromi terbaik (*the compromise best solution*). Masing-masing produk hasil solusi kompromi terbaik inilah kemudian dianalisis selanjutnya.

#### 3.3.1 Pembentukan Model Non Linier Goal Programming (NLGP)

Dalam pembentukan model NLGP, banyak tahapan yang harus disusun terlebih dahulu. Adapun langkah-langkah penyelesaian dengan model ini mempergunakan variable-variabel yang dapat diuraikan seperti penjelasan berikut ini:

- **Identifikasi Variabel**

$C_i$  = biaya order dengan satuan rupiah/palet

$C_{si}$  = biaya set-up ddalam rupiah

$q_i$  = produk ke- $i$   
 $d^-$  = deviasional kekurangan  
 $d^+$  = deviasional kelebihan  
 $G_i$  = target biaya

- **Sasaran Biaya**

Fungsi ini adalah untuk mengetahui deviasi pada proses penentuan jumlah produk yang memenuhi target biaya. Bentuk matematis dari kendala sasaran ini adalah sebagai berikut:

$$C_i q_i + \frac{C_{si}}{q_i} + d_{ik}^- - d_{ik}^+ = G_i, \quad 1 \leq i \leq n$$

Maka :

$$\begin{array}{ll}
 30q_1 + \frac{250}{q_1} + d_1^- - d_1^+ = 8600 & 25q_8 + \frac{225}{q_8} + d_8^- - d_8^+ = 8200 \\
 35q_2 + \frac{200}{q_2} + d_2^- - d_2^+ = 8800 & 20q_9 + \frac{175}{q_9} + d_9^- - d_9^+ = 8350 \\
 10q_3 + \frac{95}{q_3} + d_3^- - d_3^+ = 4260 & 15q_{10} + \frac{95}{q_{10}} + d_{10}^- - d_{10}^+ = 5050 \\
 20q_4 + \frac{170}{q_3} + d_4^- - d_4^+ = 8600 & 20q_{11} + \frac{165}{q_{11}} + d_{11}^- - d_{11}^+ = 8100 \\
 15q_5 + \frac{105}{q_5} + d_5^- - d_5^+ = 5680 & 15q_{12} + \frac{95}{q_{12}} + d_{12}^- - d_{12}^+ = 5250 \\
 25q_6 + \frac{90}{q_6} + d_6^- - d_6^+ = 7450 & 15q_{13} + \frac{100}{q_{13}} + d_{13}^- - d_{13}^+ = 6280 \\
 10q_7 + \frac{90}{q_7} + d_7^- - d_7^+ = 4500 & 10q_{14} + \frac{90}{q_{14}} + d_{14}^- - d_{14}^+ = 4400
 \end{array}$$

- **Sasaran Kapasitas**

Fungsi ini adalah untuk mengetahui deviasi pada proses penentuan jumlah produk yang dapat memenuhi gudang sesuai dengan kapasitas yang ditetapkan oleh perusahaan. Dapat dijelaskan bahwa perusahaan telah menetapkan bahwa 80% dari kapasitas gudang terpasang sudah mendapatkan keuntungan. Bentuk matematis dari kendala sasaran ini adalah sebagai berikut:

$$\sum_{i=1}^n a_{ij}q_i + (+d_{n+j,k}^-) - d_{n+j,k}^+ = b_j \quad , \quad 1 \leq j \leq m$$

Kapasitas minimum yang diharapkan pada gudang adalah sebanyak 5250 maka :

$$q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6 + q_7 + q_8 + q_9 + q_{10} + q_{11} + q_{12} + q_{13} + q_{14} + d_{15}^- - d_{15}^+ = 5250$$

- **Sasaran Investasi**

Fungsi sasaran ini digunakan untuk meminimalkan penyimpangan dari biaya anggaran yang ditetapkan perusahaan untuk gudang yaitu sebesar 120 juta rupiah pertahun. Model dari sasaran investasi adalah sebagai berikut :

$$45q_1 + 40q_2 + 18q_3 + 22q_4 + 24q_5 + 27q_6 + 14q_7 + 24q_8 + 21q_9 + 18q_{10} + 23q_{11} + 12q_{12} + 18q_{13} + 14q_{14} + d_{16}^- - d_{16}^+ = 120.000$$

Dimana fungsi sasaran ini digunakan untuk membatasi biaya rata-rata investasi untuk setiap item produk.

- **Penentuan Bobot dan Prioritas**

Penentuan bobot dilakukan untuk menunjukkan tingkat kepentingan. Berdasarkan hasil diskusi yang mendalam serta berdasarkan kontribusi *in-out progress* dari jenis produk, maka tingkat kepentingan untuk semua produk dapat menggunakan kondisi tersebut. Normalisasi digunakan untuk mendapatkan nilai yang lebih kecil agar perhitungan tidak menjadi terlalu besar.

Kemudian prioritas ditentukan berdasarkan perlakuan yang diterima. Untuk prioritas pertama, yang akan mendapatkan layanan utama, dikenakan tambahan biaya sesuai standar perusahaan. Prioritas kedua, yang mendapatkan layanan berbeda, juga dikenakan biaya yang berbeda pula. Sebaliknya untuk prioritas ketiga tidak mendapatkan layanan yang berbeda, yang berarti tidak ada tambahan biaya. Penanganan ini berlaku untuk prioritas pertama dan kedua dengan berbagai fasilitas seperti posisi penempatan, suhu ruangan, keluar masuknya barang, peralatan *handling* yang dibutuhkan, bahkan sampai pada persiapan kedatangan produk (*preparation*), skill operator, administrasi dan manajemen gudang.

**Tabel 3.3 Koefisien Normalisasi Produk**

No.	PT	Jenis produk	%	Koefisien Normalisasi	
1	XYZ	A	27	0.14	5
2		B	24	0.12	5
3		C	7	0.04	1
4		D	16	0.08	3
5		E	26	0.13	5
6	ABC	P	8	0.04	2
7		Q	5	0.03	1
8		R	32	0.16	6
9		S	9	0.05	2
10		T	6	0.03	1
11		U	25	0.13	5
12		V	4	0.02	1
13		W	7	0.04	1
14		X	4	0.02	1

Nilai Bobot untuk masing-masing kepentingan didapat dari kontribusi *progress in-out / day*, dimana prosentase progress dijadikan koefisien normalisasi yang selanjutnya koefisien ini menjadi koefisien bobot dalam fungsi tujuan. Prioritas layanan untuk tiga kategori diatas menghasilkan permutasi sebanyak 6 ( $3! = 6$  Permutasi).

- **Fungsi Tujuan**

Model fungsi tujuan pada penelitian ini adalah ingin meminimalkan penyimpangan-penyimpangan biaya yang dibatasi dengan kendala-kendala yang ada. Bentuk matematis dari model adalah :

$$\min \sum_{1 \leq r \leq K!}^n (d_{ir}^+ + d_{ir}^-)$$

Model :

$$\begin{aligned} \text{Min } Z = & (5d_1^+ + 5d_2^+ + 3d_4^+ + 5d_5^+ + 6d_8^+ + 5d_{11}^+) + (d_3^+ + 2d_6^+ + d_7^+ + 2d_9^+ + d_{10}^+ + d_{12}^+ \\ & + d_{13}^+ + d_{14}^+) + (d_{15}^- + d_{16}^-) \end{aligned}$$

Karena ada 3 prioritas maka permutasi model ada sebanyak 3! Atau 6 yaitu :

Permutasi 1 : bobot 3 2 1

Permutasi 2 : bobot 3 1 2

Permutasi 3 : bobot 2 3 1

Permutasi 4 : bobot 2 1 3

Permutasi 5 : bobot 1 3 2

Permutasi 6 : bobot 1 2 3



Terdapat kepentingan prioritas yang memang harus diperhatikan dalam pelaksanaan penyimpanan dan operasional gudang, hal ini menjelaskan adanya perlakuan khusus dan penanganan yang membutuhkan perhatian dan handling awal yang lebih cermat, lebih teliti dan lebih baik. Perusahaan menetapkan ketentuan-ketentuan yang berhubungan dengan pelayanan sesuai standar, dengan aturan sebagai berikut :

- Penempatan prioritas 1 “Cost set-up sebesar 10% ditambahkan”
- Penempatan prioritas 2 “Cost set-up sebesar 5% ditambahkan”
- Penempatan prioritas 3 “Tidak ada penambahan biaya apapun”

### 3.3.2 Hasil Pengolahan Data

Dengan menghitung nilai dari fungsi dimana ingin meminimasi penyimpangan-penyimpangan biaya yang ada, maka perhitungan dilakukan dengan perhitungan permutasi sebanyak 6 kali dengan ketentuan yang diberlakukan. Model fungsi, kendala-kendala, serta variable-variabel pada penelitian berdasarkan data-data yang dikumpulkan dari perusahaan, sehingga melalui perhitungan-perhitungan dari model penelitian didapatkan hasil masing-masing permutasi sebagai berikut :

**Tabel 3.4. 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>

### 3.3.3 Penentuan Solusi Kompromi Terbaik

Dengan menggunakan hasil perumusan fungsi tujuan dan fungsi sasaran yang telah ditetapkan prioritasnya maka setelah melalui perhitungan untuk hasil-hasil permutasi, penentuan solusi kompromi terbaik dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$(D_1)^r = \sum_{i=1}^n |q_i^* - q_i^{(r)}|$$

$$0 < q_i \leq Q_i$$

$$d_{ik}^- d_{ik}^+ = d_{n+j,k}^- d_{n+j,k}^+ = 0,$$

$$d_{ik}^-, d_{n+j,k}^-, d_{ik}^+, d_{n+j,k}^+ \geq 0, \quad 1 \leq i \leq n, \quad 1 \leq j \leq m, \quad 1 \leq k \leq K$$

$$P_k (1 \leq k \leq K ; K \leq n+m)$$

Dengan k adalah faktor prioritas penugasan yang dimasukkan pada tujuan yang bersama-sama untuk penyelesaian formulasi masalah. P1, P2, ... Pk merupakan bobot yang ditentukan dengan hirarki tujuan.

Penentuan bobot yang dimaksud dilihat berdasarkan tingkat kepentingan yang ada di perusahaan, kemudian dimasukkan kedalam model untuk perhitungan dengan K sebagai tingkat prioritas.

K! merupakan permutasi dari tingkat prioritas

Maka :  $K = 3! = 1 \times 2 \times 3 = 6$ .

Dengan  $i = n$ ,

$$\min_{1 \leq r \leq K!} \left( C_n q_n^{(r)} + \frac{C_{sn}}{q_n^{(r)}} \right) = \min_{1 \leq r \leq K!} \left( C_n q_n^* + \frac{C_{sn}}{q_n^*} \right) \quad (3.5)$$

$q^*$  merupakan solusi ideal dari hasil hitung, sehingga :

$$\min_{1 \leq r \leq K!} \sum_{i=1}^n (d_{ir}^+ + d_{ir}^-) \quad (3.6)$$

$$q_i^* - q_i^{(r)} + d_{ir}^- - d_{ir}^+ = 0, \quad 1 \leq r \leq n$$

$$d_{ir}^+ \geq 0 \quad d_{ir}^- \geq 0, \quad d_{ir}^+ d_{ir}^- = 0, \quad 1 \leq r \leq K!, \quad 1 \leq i \leq n$$

Tabel 3.5 Selisih antara Solusi Ideal dengan Permutasi

	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

Dari jumlah masing-masing permutasi, dihitung perbedaan selisih antara masing produk pada setiap permutasi dibandingkan dengan nilai dari jumlah setiap permutasi yang ada, dimana selanjutnya dikatakan merupakan nilai solusi ideal.

$$(D_1)^Y = \sum_{i=1}^n |q_i^* - q_i^{(r)}| \quad (3.7)$$

$$\begin{aligned} (D_1)_{opt} &= \min_{1 \leq r \leq K!} (D_1)^Y = \min_{1 \leq r \leq K!} \sum_{i=1}^n |q_i^* - q_i^{(r)}| \\ &= \min_{1 \leq r \leq K!} \sum_{i=1}^n (d_{ir}^+ + d_{ir}^-) = \sum_{i=1}^n (d_{ir}^+ + d_{ir}^-) \\ &= (D_1)^P, \quad 1 \leq P \leq K! \end{aligned} \quad (3.8)$$

$\{q_1^{(P)}, q_2^{(P)}, \dots, q_n^{(P)}\}$  adalah solusi kompromi terbaik.

**Tabel 3.6 Distance – Ideal Solution**

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 tabel diatas menunjukkan bahwa permutasi 2-1-3 mempunyai nilai yang paling minimum yaitu 0.0068. Hal ini menjelaskan bahwa permutasi 2-1-3 merupakan solusi kompromi terbaik dari 6 permutasi yang ada. Hasil dari fungsi minimalisasi model ini yang di-running program dengan Lingo software, menghasilkan sebagai berikut :

**Tabel 3.7 Nilai Fungsi Model (Z)**

Permutasi	Nilai Fungsi (Z)
Permutasi 1-2-3	101.1375
Permutasi 1-3-2	67.4101
Permutasi 2-3-1	<b>33.6982</b>
Permutasi 2-1-3	<b>101.1391</b>
Permutasi 3-1-2	67.4123
Permutasi 3-2-1	33.6987

Pada tabel jelas terlihat bahwa hasil nilai fungsi (z) paling terkecil adalah permutasi 2-3-1 dimana nilai fungsi z = 33.6982, dan nilai yang terbesar adalah pada permutasi 2-1-3 yaitu nilai z = 101.1391.