BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Penelitian

Data yang didapatkan akan dianalisis dengan menggunakan metode transportasi. Beberapa data yang diperoleh antara lain data permintaan rokok dari Jakarta dan Bali, data persediaan rokok, dan data biaya distribusi rokok.

4.1.1 Data Permintaan rokok

Dari hasil penelitian, PT. Karya Timur Prima mengirimkan produknya ke beberapa kota di Indonesia. Tetapi pada skripsi ini hanya digunakan 2 kota, yaitu Jakarta dan Bali Data permintaan yang menyatakan besarnya kebutuhan rokok dari Jakarta dan Bali dinyatakan dalam tabel berikut :

Tabel 4.1 Data Permintaan Rokok Pada Bulan Januari 2013
(Dalam satuan Ball)

	Minimal	Rata-rata	Maksimal
Jakarta	150	210	270
Bali	115	175	235

(Sumber data sekunder).

Dari Tabel 4.1 dapat dilihat kebutuhan rokok dari Jakarta rata-rata 210 ball, dengan minimal permintaan 150 ball dan maksimal permintaan 270 ball. Bali membutuhkan rata-rata 175 ball, minimal permintaan 115 ball, dan maksimal permintaan 235 ball.

4.1.2 Data Produksi Rokok

Untuk produksi, Perusaahaan menggunakan 2 pabrik yaitu di Jl. Karya Timur dan di daerah desa Sumbersuko. Masing-masing pabrik melakukan produksi dan pengiriman untuk Jakarta dan Bali. Berikut ini adalah data produksi dari 2 pabrik tersebut, Tabel 4.2 Data Produksi Rokok Pada Bulan Januari 2013 (Dalam satuan Ball)

	Minimal	Rata-rata	Maksimal
Pabrik 1	110	160	210
Pabrik 2	180	250	320

(Sumber data sekunder).

Pabrik 1 merupakan pabrik yang berada di Jl. Karya Timur Prima, sedangkan pabrik 2 adalah pabrik di desa Sumbersuko. Pabrik 1 memproduksi rata-rata 160 ball, minimal produksi 110 ball dan maksimal produksi 210. Pabrik 2 memproduksi rata-rata 250 ball, minimal produksi 180 dan maksimal produksi 320. Produksi ini dilakukan setiap hari.

4.2.3 Data Biaya Distribusi Rokok

Data biaya distribusi rokok dalam satuan per ball dari pabrik sampai ke lokasi pemasaran seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Data Biaya Distribusi Rokok (Dalam Rupiah)

Ke / Dari	Jakarta	Bali
Pabrik 1	6000	4000
Pabrik 2	6500	45000

(Sumber data sekunder).

Anggaran yang tersedia untuk pengangkutan rokok dari pabrik1 dan pabrik 2 menuju Jakarta dan Bali adalah sebesar Rp. 1.600.000,-. Namun demikian, perusahaan masih menyediakan biaya toleransi sebesar Rp. 800.000,- yang digunakan untuk biaya cadangan pengiriman menuju Jakarta dan Bali.

4.2 Penerapan *Improved Vogel's Approximation Method* Pada Masalah Transportasi di PT Karya Timur Prima

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan model matematika sebagai berikut:

Meminimumkan : $60x_{11} + 40x_{12} + 65x_{21} + 45x_{22}$

dengan batasan: $x_{11} + x_{12} \cong (110,160,210)$

$$x_{12} + x_{22} \cong (180,250,320)$$
$$x_{11} + x_{21} \cong (150,210,270)$$
$$x_{12} + x_{22} \cong (115,175,235)$$

$x_{11} + x_{12} + x_{21} + x_{22} \geq 0$ dan integer

Fuzzy goal ditentukan sebagai : G = (0,16000,0,8000)

Dari model tersebut dimasukkan parameter lamda :

$$A_1^\lambda = [160 - 50(1-\lambda), 160 + 50(1-\lambda)]$$
$$A_2^\lambda = [250 - 70(1-\lambda), 250 + 70(1-\lambda)]$$
$$B_1^\lambda = [210 - 60(1-\lambda), 210 + 60(1-\lambda)]$$
$$B_2^\lambda = [175 - 60(1-\lambda), 175 + 60(1-\lambda)]$$
$$G^\lambda = [0,16000 + 8000(1-\lambda)]$$

Untuk iterasi ke-1, λ(1)=0

$$A_1^0 = [110,210]\,; a_1^1 = 110; a_2^1 = 210$$
$$A_2^0 = [180,320]; a_1^2 = 180; a_2^2 = 320$$
$$B_1^0 = [150,270]; b_1^1 = 150; b_2^1 = 270$$
$$B_2^0 = [115,235]; b_1^2 = 115; b_2^2 = 235$$
$$G^0 = [0,24000]$$

Supply untuk Pabrik 1: $a_1^1 = 110$

Pabrik 2 : $a_1^2 = 180$

Pabrik 1*: $a_2^1 - a_1^1 = 210 - 110$

Pabrik 2*: $a_2^2 - a_1^2 = 235 - 115$

FS : $(b_2^1 - b_1^1) + (b_2^2 - b_1^2) = 120 + 120$

Demand untuk Jakarta : $b_1^1 = 150$

Bali : $b_1^2 = 115$

Jakarta* : $b_2^1 - b_1^1 = 270 - 150$

Bali* : $b_2^2 - b_1^2 = 235 - 115$

FD : $(a_2^1 + a_2^2) - (\,b_1^1 + b_1^2) = 530 - 265$

Dari λ(1)=0 didapatkan tabel transportasi :

Tabel 4.4 Tabel Transportasi PT. Karya Timur Prima bulan Januari 2013

	Jakarta	Bali	Jakarta*	Bali*	FD	*Supply*
Pabrik1	60	40	60	40	M	110
Pabrik2	65	45	65	45	M	180
Pabrik1*	60	40	60	40	0	100
Pabrik2*	65	45	65	45	0	140
FS	M	M	0	0	0	240
Demand	150	115	120	120	265	770

Setelah diperoleh tabel transportasi, tabel tersebut diselesaikan dengan IVAM. Proses awal pada IVAM menghitung matriks TOC. Matriks ini diperoleh dengan cara mengurangkan angka terkecil pada tiap baris dan kolom terhadap semua angka pada baris dan kolom tersebut . Pada baris pertama, angka terkecil adalah 40 maka setiap angka pada baris yang sama dikurangi 40. Proses ini diulangi pada baris lainnya sehingga didapatkan tabel 4.5.

Tabel 4.5 *Row Opportunity Cost*

Ke / Dari	Jakarta	Bali	Jakarta*	Bali*	FD
Pabrik 1	20	0	20	0	M-40
Pabrik 2	20	0	20	0	M-45
Pabrik 1*	60	40	60	40	0
Pabrik 2*	65	45	65	45	0
FS	M	M	0	0	0

Pada kolom pertama, angka terkecil adalah 20 maka setiap angka pada kolom yang sama dikurangi angka 20. Proses ini diulangi pada kolom lainnya sehingga didapatkan Tabel 4.6 yang menunjukkan hasil pengurangan pada tiap kolom.

Tabel 4.6 *Coloumn Opportunity Cost*

Ke / Dari	Jakarta	Bali	Jakarta*	Bali*	FD
Pabrik 1	0	0	20	0	M-40
Pabrik 2	0	0	20	0	M-45
Pabrik 1*	40	40	60	40	0
Pabrik 2*	45	45	65	45	0
FS	M-20	M	0	0	0

Dari matriks *colomn opportunity cost* dan *row opportunity cost* didapatkan matriks *total opportunity cost* (TOC) seperti pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Matriks *Total Opportunity Cost* (TOC)

	Jakarta	Bali	Jakarta*	Bali*	FD	*Supply*
Pabrik1	0	0	20	0	M-40	110
Pabrik2	0	0	20	0	M-45	180
Pabrik1*	40	40	60	40	0	100
Pabrik2*	45	45	65	45	0	140
FS	M-20	M	0	0	0	240
Demand	150	115	120	120	265	770

Langkah selanjutnya yaitu menerapkan *Vogel's Approximation Method* (VAM) pada matriks TOC dan mendapatkan alokasi yang mungkin dilakukan. VAM mengenal biaya pinalti, yaitu selisih antara biaya terkecil dan biaya terkecil setelahnya. Alokasi dilakukan sebanyak mungkin diprioritaskan pada sel dengan biaya pinalti terbesar tanpa melanggar kapasitas yang tersedia. Biaya pinalti dihitung berdasarkan beda baris dan beda kolom. Tabel 4.8 menunjukkan hasil akhir alokasi menggunakan *Improved Vogel's Approximation Method* (IVAM).

Tabel 4.8 *Improved Vogel's Approximation Method*

	Jakarta	Bali	Jakarta*	Bali*	FD	*Supply*
Pabrik1	60	40 110	60	40	M	110
Pabrik2	65 150	45 5	65	45 25	M	180
Pabrik1*	60	40	60	40	0 100	100
Pabrik2*	65	45	65	45	0 140	140
FS	M	M	0 120	0 95	0 25	240
Demand	150	115	120	120	265	770

Dari Tabel 4.8 tersebut dapat dihitung nilai total biaya transportasi Z =110*40+150*65+45*5+45*25=15500.

Selanjutnya untuk mendapatkan hasil yang maksimal maka perhitungan tersebut dilakukan menggunakan alat bantu software C#. Tampilan program ditunjukkan pada Lampiran 1. Selanjutnya ditentukan dimensi yang digunakan, pada skripsi ini menggunakan dimensi 2. Setelah itu memasukkan data yang sudah didapatkan dari hasil penelitian, dan menekan tombol proses.

Dari data yang sudah diproses melalui program, maka didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Program

Iterasi ke-	λ	Hasil
1	0	Z=15500 ϵ [0,24000]
2	1	Z=20725 ∉ [0,16000]
3	0,5	Z=18675 ϵ [0,20000]
4	0,75	Z =20260 ∉ [0,18000]
5	0,625	Z=19480 ∉ [0,19000]
6	0,562	Z=19055 ϵ [0,19500]
7	0,591	Z=19245 ϵ [0,19271]
8	0,604	Z=19310 ∉ [0,19166]
9	0,594	Z=19310 ∉ [0,19250]
10	0,588	Z=19205 ϵ [0,19291]

Terlihat di program pada iterasi ke-1 (dapat dilihat pada Lampiran 2) saat λ(1)=0 dihitung menggunakan IVAM didapatkan Z=15500. Dalam kondisi ini iterasi 1 bersifat *feasible*, karena nilai Z termasuk dalam selang dari *fuzzy goal* yaitu [0,24000]. Karena iterasi 1 *feasible*, maka dilanjutkan iterasi 2 dengan λ(2)=1.

Di iterasi 2 dengan λ(2)=1 dapat dilihat pada Lampiran 3. Didapatkan Z=20725. Pada iterasi 2 bersifat *infeasible* karena Z tidak berada pada selang *fuzzy goal*. Ketika λ(2)=1, *fuzzy goal* yang didapatkan adalah [0,16000]. Karena pada iterasi 2 *infeasible*, perhitungan ini dilanjutkan ke iterasi 3.

Untuk iterasi 3 dapat dilihat pada Lampiran 4. λ didapatkan dari perhitungan λ(half). Perhitungan λ(half) didapatkan dari (λ(1)+ λ(2))/2. Jadi pada iterasi 3, λ(half) = (0+1)/2 = 0.5. Dengan menggunakan program C#, untuk λ(half) = 0,5 didapatkan Z=18675 dan selang *fuzzy goal* [0,20000]. Karena Z masuk dalam selang *fuzzy goal*, jadi iterasi 3 *feasible*. Berdasarkan metode pada materi sebelumnya, apabila λ(half) *feasible* selanjutnya menghitung μ_G dan μ_C. Perhitungan didapatkan dari :

Nilai x:

$$x_{11} = 0$$
$$x_{12} = 135$$
$$x_{21} = 180$$
$$x_{22} = 35$$

Nilai A dan B :

$$A_1 = x_{11} + x_{12} = 0 + 135 = 135$$
$$A_2 = x_{21} + x_{22} = 180 + 35 = 215$$
$$B_1 = x_{11} + x_{21} = 0 + 180 = 180$$
$$B_2 = x_{12} + x_{22} = 135 + 35 = 170$$

Nilai μ_A dan μ_B:

$$\mu_{A1} = 1 - \frac{160 - 135}{50} = 0.5$$
$$\mu_{A2} = 1 - \frac{250 - 215}{70} = 0.5$$
$$\mu_{B1} = 1 - \frac{210 - 180}{60} = 0.5$$
$$\mu_{B2} = 1 - \frac{175 - 170}{60} = 0.917$$

Nilai μ_C = min {0.5,0.5,0.5,0.917} = 0.5
Nilai μ_G :

$$\mu_G = 1 - \frac{20000 - 16000}{8000} = 0.665625$$

Dari hasil perhitungan diatas, $\mu_G > \mu_C$, maka $\lambda(1) = \mu_C = 0.5$. Karena $\lambda(2) - \lambda(1) = 1 - 0.5 = 0.5 > 0.065$, maka perhitungan dilanjutkan ke iterasi 4.

Di iterasi 4 dapat dilihat pada Lampiran 5. Kembali menghitung λ(half). λ(half) =(1+0.5)/2=0.75. Dengan menggunakan IVAM maka didapatkan Z =20260 dan selang *fuzzy goal* [0,18000]. Karena iterasi 4 bersifat *infeasible*, maka λ(2) = λ(half). Periksa $\lambda(2) - \lambda(1) = 0.75 - 0.5 = 0.25 > 0.065$. Dari hasil yang sudah diperoleh maka perhitungan dilanjutkan iterasi 5.

Iterasi 5 dapat dilihat pada Lampiran 6. Diawali dengan menghitung λ(half) = (0.5+0.75)/2 = 0.625. Dilanjutkan dengan perhitungan IVAM, maka didapatkan Z=19480 dan bersifat *infeasible*, karena selang *fuzzy goal* [0,19000]. Karena *infeasible*, maka λ(2) = λ(half) dan kembali di periksa $\lambda(2) - \lambda(1) = 0.625 - 0.5 = 0.125 > 0.065$. Dilanjutkan ke iterasi 6.

Di iterasi 6 dapat dilihat pada Lampiran 7. λ(half)=(0.62+-0.5)/2=0.562. Dengan menggunakan IVAM didapatkan Z=19055 dan selang *fuzzy goal* [0,19500]. Iterasi 6 *feasible*,selanjutnya menghitung μ_G & μ_C seperti pada iterasi 3. Didapatkan μ_G=0.618 dan μ_C=0.557. Karena $\mu_G > \mu_C$, maka $\lambda(1) = \mu_C = 0.557$ dan periksa $\lambda(2) - \lambda(1) = 0.625 - 0.557 = 0.067 > 0.065$. Dari hasil periksa maka perhitungan dilanjutkan ke iterasi 7 dengan kembali menghitung λ(half).

Iterasi 7 dapat dilihat pada Lampiran 8. Didapatkan λ(half) = (0.557+0.625)/2 = 0.591. Dengan menggunakan IVAM, didapatkan Z = 19245 dan selang *fuzzy goal* [0,19271], sehinggan iterasi 7 *feasible*. Karena *feasible*, maka ldilanjutkan dengan menghitung μ_G & μ_C. Dari program, didapatkan μ_G=0.594 dan μ_C=0.583. Karena $\mu_G > \mu_C$, maka $\lambda(1) = \mu_C = 0.583$ dan periksa $\lambda(2) - \lambda(1) = 0.625 - 0.583 = 0.041 < 0.065$. Dari hasil periksa, maka dilanjutkan dengan periksa apakah λ(1) merupakan minimal ekstension dari λ(2). Perhitungan minimal ekstension didapatkan dari :

$$\lambda(1) = 0{,}583$$
$$\lambda(2) = 0{,}625$$
$$A_1^{0.625} = [141.25\,, 178.75]$$
$$A_2^{0.625} = [223.75\,, 276.25]$$
$$B_1^{0.625} = [187.5\,, 232.5]$$
$$B_2^{0.625} = [152.5\,\,, 197.5]$$

Dari hasil perhitungan diperoleh angka pecahan, sehingga diubah ke bentuk integer, menjadi:

$$A_1^{0.625} = [141\,, 179]$$
$$A_2^{0.625} = [224\,, 276]$$
$$B_1^{0.625} = [188\,, 233]$$
$$B_2^{0.625} = [153\,, 198]$$

Selanjutnya, menentukan terlebih dahulu nilai t sebagai bilangan integer terdekat dari $A_1^{0.625}$ dan bukan anggota dari $A_1^{0.625}$, integer terdekat dari $A_2^{0.625}$ dan bukan anggota dari $A_2^{0.625}$, integer terdekat dari $B_1^{0.625}$ dan bukan anggota dari $B_1^{0.625}$, integer terdekat dari

$B_2^{0.625}$ dan bukan anggota dari $B_2^{0.625}$. Bilangan-bilangan integer tersebut adalah 140 dan 180 untuk $A_1^{0.625}$; 223 dan 277 untuk $A_2^{0.625}$; 187 dan 234 untuk $B_1^{0.625}$; 152 dan 197 untuk $B_2^{0.625}$. Setelah itu menghitung derajat keanggotaan untuk setiap angka integer tersebut.

$$\mu_{A1}[140] = 1 - \frac{160 - 140}{50} = 0.6$$
$$\mu_{A1}[180] = 1 - \frac{180 - 160}{50} = 0.6$$
$$\mu_{A2}[223] = 1 - \frac{250 - 223}{50} = 0.614$$
$$\mu_{A2}[227] = 1 - \frac{277 - 250}{50} = 0.614$$
$$\mu_{B1}[187] = 1 - \frac{210 - 187}{50} = 0.617$$
$$\mu_{B1}[234] = 1 - \frac{234 - 210}{50} = 0.617$$
$$\mu_{B2}[152] = 1 - \frac{175 - 152}{50} = 0.6$$
$$\mu_{B2}[197] = 1 - \frac{197 - 175}{50} = 0.6$$

λ^* = min $\{\mu_{A1}[140], \mu_{A1}[180], \mu_{A2}[223], \mu_{A2}[227], \mu_{B1}[187], \mu_{B1}[234], \mu_{B2}[152], \mu_{B2}[197]\}$
= min {0.6 , 0.6 , 0.614 , 0.614 , 0.617 , 0.617 , 0.6 , 0.6}=0.6

Karena $\lambda^* \neq \lambda(1)$ maka $\lambda(1)$ bukan merupakan minimal ekstension dari $\lambda(2)$. Perhitungan dilanjutkan iterasi 8 dengan menghitung λ(half).

Di iterasi 8 dapat dilihat pada Lampiran 9. Didapatkan λ(half) =0.604. Dengan menggunakan IVAM, didapatkan Z=19310 dana selang *fuzzy goal* [0,19166]. Karena Z tidak berada pada selang *fuzzy*, maka iterasi 8 *infeasible*, sehingga $\lambda(2)$ = λ(half). Setelah itu periksa $\lambda(2) - \lambda(1) = 0.604 - 0.583 = 0.021 < 0.065$. Dari hasil periksa maka dilanjutkan dengan periksa apakah $\lambda(1)$ merupakan minimal ekstension dari $\lambda(2)$. Pada hasil perhitungan program nilai t sebagai bilangan integer terdekat dari $A_1^{0.604}$ adalah 139 dan 181, integer terdekat dari $A_2^{0.604}$ adalah 221 dan 279, integer terdekat dari $B_1^{0.604}$ adalah 185 dan 235, integer terdekat dari $B_2^{0.604}$ adalah 150 dan 200.

Setelah itu menghitung derajat keanggotaan untuk setiap angka integer tersebut

$$\mu_{A1}[139] = 1 - \frac{160 - 139}{50} = 0.58$$
$$\mu_{A1}[181] = 1 - \frac{181 - 160}{50} = 0.58$$
$$\mu_{A2}[221] = 1 - \frac{250 - 221}{50} = 0.585$$
$$\mu_{A2}[279] = 1 - \frac{279 - 250}{50} = 0.585$$
$$\mu_{B1}[185] = 1 - \frac{210 - 185}{50} = 0.583$$
$$\mu_{B1}[235] = 1 - \frac{235 - 210}{50} = 0.583$$
$$\mu_{B2}[150] = 1 - \frac{175 - 150}{50} = 0.583$$
$$\mu_{B2}[200] = 1 - \frac{200 - 175}{50} = 0.583$$

λ^* = min {$\mu_{A1}[139]$,$\mu_{A1}[181]$,$\mu_{A2}[221]$, $\mu_{A2}[279]$, $\mu_{B1}[185]$, $\mu_{B1}[235]$, $\mu_{B2}[150]$, $\mu_{B2}[200]$}
= min {0.58 , 0.58 , 0.585 , 0.585 , 0.583 , 0.583, 0.583 ,0.583}
= 0.58

Karena $\lambda^* \neq \lambda(1)$ maka $\lambda(1)$ bukan merupakan minimal ekstension dari $\lambda(2)$, jadi dilanjutkan pada itersi 9.

λ(half) di iterasi 9 dapat dilihat pada Lampiran 10 adalah 0.593, dan dengan perhitungan IVAM didapatkan Z=19310 dan selang *fuzzy goal* [0,19250]. Dari hasil perhitungan IVAM maka iterasi 9 *infeasible*, sehingga λ(2) = λ(half) = 0.593. Selanjutnya periksa $\lambda(2) - \lambda(1) = 0.593 - 0.583 = 0.01 < 0.065$. Dari hasil periksa maka dilanjutkan dengan periksa apakah λ(1) merupakan minimal ekstension dari λ(2). Pada hasil perhitungan program nilai t sebagai bilangan integer terdekat dari $A_1^{0.593}$ adalah 139 dan 181, integer terdekat dari $A_2^{0.593}$ adalah 221 dan 279, integer terdekat dari $B_1^{0.593}$ adalah 185 dan 235, integer terdekat dari $B_2^{0.593}$ adalah 150 dan 200.

Setelah itu menghitung derajat keanggotaan untuk setiap angka integer tersebut

$$\mu_{A1}[139] = 1 - \frac{160 - 139}{50} = 0.58$$
$$\mu_{A1}[181] = 1 - \frac{181 - 160}{50} = 0.58$$
$$\mu_{A2}[221] = 1 - \frac{250 - 221}{50} = 0.585$$
$$\mu_{A2}[279] = 1 - \frac{279 - 250}{50} = 0.585$$
$$\mu_{B1}[185] = 1 - \frac{210 - 185}{50} = 0.583$$
$$\mu_{B1}[235] = 1 - \frac{235 - 210}{50} = 0.583$$
$$\mu_{B2}[150] = 1 - \frac{175 - 150}{50} = 0.583$$
$$\mu_{B2}[200] = 1 - \frac{200 - 175}{50} = 0.583$$

λ^* = min {0.58 , 0.58 , 0.585 , 0.585 , 0.583 , 0.583 , 0.583 , 0.583}
= 0,58

Karena $\lambda^* \neq \lambda(1)$ maka $\lambda(1)$ bukan merupakan minimal ekstension dari $\lambda(2)$. Perhitungan dilanjutkan ke iterasi 10.

Untuk iterasi 10 (dapat dilihat pada Lampiran 11) didapatkan λ(half) = 0,588, dan dengan perhitungan IVAM didapatkan Z=19205 dan selang *fuzzy goal* [0,19291]. Dari hasil perhitungan IVAM maka iterasi 10 *feasible*, sehinggan dilanjutkan dengan menghitung μ_G dan μ_C. Perhitungan μ_G dan μ_C seperti pada iterasi 3. Dari hasil perhitungan μ_G dan μ_C pada program maka didapatkan $\mu_G = 0.599 > \mu_C = 0.58$, sehingga $\lambda(1) = \mu_C = 0.58$. Dan dilanjutkan dengan periksa $\lambda(2) - \lambda(1) = 0.593 - 0.58 = 0.01 < 0.065$. Dari hasil periksa, maka dilanjutkan dengan periksa apakah $\lambda(1)$ merupakan minimal ekstension dari $\lambda(2)$. Pada hasil perhitungan program nilai t sebagai bilangan integer sama dengan iterasi 9. Perhitungan λ^* mendapatkan hasil 0.58 yang berarti sama dengan $\lambda(1)$, jadi $\lambda(1)$ merupakan minimal ekstension dari $\lambda(2)$. Sehingga perhitungan berhenti, dan $\lambda(1)$ atau $\lambda(2)$ merupakan solusi. Karena $\lambda(2)$ bersifat *infeasible* maka $\lambda(1)$ merupakan solusi.

Jadi dari hasil perhitungan 10 iterasi, didapatkan λ= 0.58 sebagai solusi optimal dari masalah pada PT. Karya Timur Prima. Dan dihasilkan informasi bahwa biaya yang dikeluarkan untuk menyalurkan produk menuju Jakarta dan Bali sebesar Rp. 1.920.500,-. Hasil ini lebih murah dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan oleh pabrik yaitu sebesar Rp.2.072.500,-.