

## **BAB IV**

### **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

#### **4.1 Pengumpulan Data**

Dari penelitian diperoleh data yang secara umum terdiri atas data yang langsung dapat digunakan dalam analisa dan data yang harus diolah terlebih dahulu agar dapat digunakan dalam analisa berikutnya.

##### **4.1.1 Sejarah Umum Perusahaan**

CV. Hansanesia Products didirikan pada tahun 1991 di Jakarta oleh Ibu Theresia Sandra Ariestiawati dan Bapak Keith Bean dengan modal sebesar US \$ 5.000.000. Beliau menjabat sebagai Direktur Utama sekaligus sebagai pemilik perusahaan tersebut.

Pada tanggal 9 September 2000 CV. Hansanesia Products buka cabang di Klaten dengan alasan mencari tenaga kerja yang lebih murah dan dekat dengan bahan baku. Perusahaan ini terletak di Jalan Diponegoro Nomor 108 A Klaten By Pass Solo-Jogja, tepatnya Dusun Seyegan, Kelurahan Karanganom, Kecamatan Klaten Utara, Klaten, Jawa Tengah. Perusahaan tersebut menempati bangunan seluas 17000 m<sup>2</sup>. Lokasi tersebut sangat menguntungkan karena terletak di pinggir jalan besar dan berada di daerah kawasan industri. Selain itu pada lokasi tersebut banyak terdapat tenaga kerja yang relatif murah sehingga dapat dengan mudah mengangkat tenaga kerja serta lebih dekat dengan bahan baku.

CV. Hansanesia Products dalam mengelola dan mengembangkan usahanya mempunyai tujuan untuk mencapai tingkat laba yang diharapkan. Selain itu juga untuk mengurangi tingkat pengangguran yang terjadi, khususnya di wilayah kota Klaten.

#### 4.1.2 Struktur Organisasi

CV. Hansanesia Products ini sebagai suatu perusahaan mempunyai satu kesatuan organisasi, kekuasaan tertinggi ada pada Direktur Produksi dan Direktur Operasional yang membawahi beberapa jajaran manajer. Adapun struktur organisasi dan uraian tugas masing-masing adalah sebagai berikut:

##### 1. Direktur Operasional

Direktur Operasional berkewajiban untuk menjaga atau memelihara kelangsungan usaha perusahaan, menentukan kebijaksanaan baik di dalam maupun diluar perusahaan dan mempunyai wewenang sebagai pengambil keputusan (*decision making*).

##### 2. Direktur Produksi

Direktur Produksi dalam menjalankan tugasnya membawahi 5 orang manajer. Direktur Produksi mempunyai tugas mengkoordinasi dan mengawasi pelaksanaan tugas yang telah dilimpahkan kepada masing-masing manajer.

##### 3. Manajer Personalia

Bertugas di bidang pengaturan rumah tangga perusahaan, mengangkat dan memberhentikan karyawan, mengurus surat perijinan, membuat dan menyimpan data administrasi karyawan, juga mengurus masalah lain yang berhubungan dengan masalah kepegawaian. Manajer personalia membawahi :

###### a. Sekretariat

Bagian ini bertugas dalam hal tulis menulis dan pengalokasian arsip, surat dan dokumen perusahaan.

b. Rumah Tangga

Bagian ini bertugas untuk membersihkan ruangan, baik ruangan bagian staff karyawan maupun ruangan tempat berlangsungnya proses produksi. Selain itu juga menyediakan makanan kepada para karyawan pada saat istirahat.

c. Maintenance

Bagian ini bertugas dalam hal pemeliharaan mesin dan penanganan listrik.

d. Security

Bertugas mengamankan asset yang dimiliki perusahaan dan mengawasi pemasukan kartu jam hadir karyawan melalui *time clock*.

e. Administrasi Personalia

Bertugas dalam mengurus administrasi kepegawaian.

4. Manajer Produksi

Bertugas mengatur jalannya produksi, order pesanan dari pihak luar. Manajer produksi membawahi:

a. Assisten Manajer Produksi

Membantu Manajer Produksi dalam mengatur jalannya proses produksi.

b. Koordinator QC

Bertanggung jawab terhadap mutu/kualitas hasil produksi agar hasil produksi sesuai dengan standard yang ditetapkan.

c. Kepala Bagian Penerimaan Barang

Bertugas menerima barang yang baru datang dari supplier.

d. Kepala Bagian Rakit

Mempunyai tugas dan tanggung jawab membantu manajer produksi dalam pengawasan perakitan barang.

e. Kepala Bagian Revisi dan Fitting

Bagian ini bertugas dalam menangani masalah hardware/fitting, stiker, lem dan logo.

f. Kepala Bagian Sanding

Bertugas dalam menangani pengamplasan produk.

g. Kepala Bagian Finishing

Bertugas dalam mengawasi tahap finishing produk.

h. Kepala Bagian Packing

Bertugas menangani masalah pengepakan produk jadi.

5. Manajer Pemasaran

Departemen pemasaran ini bertugas :

- a. Mengadakan komunikasi dengan buyer atau pembeli.
- b. Menerima pasar dari konsultan.
- c. Mengadministrasikan segala informasi pemasaran.
- d. Menentukan jadwal pengiriman barang.

6. Manajer Quality Control

Bertanggung jawab terhadap mutu/kualitas hasil produksi agar hasil produksi sesuai dengan standart yang ditetapkan.

7. Manajer Keuangan

Bertanggung jawab terhadap administrasi keuangan meliputi sirkulasi uang dalam setiap departemen, analisis pajak penghasilan perusahaan dan karyawan serta penentuan harga produk. Manajer Keuangan membawahi:

- a. Accounting

Bertugas melaksanakan pembukuan atas transaksi-transaksi yang terjadi di perusahaan, memonitor dan memeriksa kembali kebenaran transaksi-transaksi yang telah dibukukan, mencatat, memelihara, dan menyimpan semua transaksi yang terjadi ke dalam rekening buku besar atau buku pembantu, juga menyusun laporan keuangan untuk keperluan pihak intern atau pihak ekstern.

b. Kasir

Bertugas mencatat transaksi keuangan yang terjadi, mambagikan gaji pegawai.

c. Pembelian

Bertanggung jawab terhadap pengadaan bahan-bahan yang diperlukan dalam proses produksi dan barang-barang lain yang dibutuhkan setiap departemen yang ada dalam perusahaan.

d. Gudang

Bertanggung jawab mengawasi dan memeriksa bahan baku yang ada juga produk jadi yang disimpan di dalam gudang.

#### 4.1.3 Proses Produksi

Produk yang dihasilkan oleh CV. Hansanesia terbagi menjadi 2 yaitu garden furniture dan indoor furniture. Proses Produksi garden furniture:

1. Tahap Penerimaan Awal

Pada tahap ini bahan setengah jadi diterima dari supplier, kemudian dilakukan pengecekan oleh kontrol kualitas dan bila terdapat cacat maka bahan baku tersebut dikembalikan lagi ke supplier.

2. Tahap Kiln Dry

Pada tahap ini bahan setengah jadi yang lolos QC dikeringkan dengan menggunakan mesin kiln kurang lebih selama 1 minggu. Kemudian dilakukan pengecekan lagi oleh pihak QC.

### 3. Tahap Sanding

Pada tahap ini bahan setengah jadi yang telah kering dan lolos QC dilakukan pengamplasan agar menjadi lebih halus. Pengamplasan ini menggunakan beberapa tahap yaitu amplas 80 kemudian amplas 120 kemudian amplas 240 kemudian membuang lem dempul kemudian memasang mur baut. Setelah itu dilakukan pengecekan oleh QC.

### 4. Tahap Finishing

Pada tahap ini merupakan tahap pewarnaan furniture. Apabila furniture tersebut unfinish atau tanpa pewarnaan maka tidak dilakukan pewarnaan dan langsung dipacking. Sedangkan untuk furniture yang finish dilakukan pewarnaan. Setelah selesai dilakukan finishing maka dilakukan pengecekan oleh QC.

### 5. Tahap Packing

Tahap ini merupakan tahap pengemasan produk jadi yang siap untuk dikirim. Produk tersebut dikemas supaya produk tersebut pada waktu pengiriman tidak rusak sehingga kualitas dari produk tersebut tidak turun. Pengemasan ini dilakukan dengan 2 cara yaitu dengan memakai box dan memakai single face. Setelah produk jadi tersebut dikemas maka siap dikirim.

#### 4.1.4 Pemasaran

Pemasaran merupakan salah satu kegiatan pokok yang dilakukan perusahaan dalam usahanya untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya untuk

berkembang dan memperoleh laba. Pemasaran sebagai suatu sistem dari kegiatan-kegiatan yang saling berhubungan, diajukan untuk perencanaan, menentukan harga, mempromosikan, dan mendistribusikan barang dan jasa kepada pihak pembeli.

CV. Hansanesia Products dalam memasarkan hasil produksinya dengan jalan mengadakan pameran di Jakarta dan di luar negeri. Dari hasil pameran tersebut CV. Hansanesia Products dapat memperoleh calon pembeli yang merasa tertarik akan produk yang dihasilkan oleh CV. Hansanesia Products.

Daerah pemasaran CV. Hansanesia Products meliputi beberapa negara yaitu Amerika Serikat, Meksiko, Belanda, Australia, dan Kanada.

#### **4.1.5 Data Khusus Perusahaan**

Dari pengumpulan data, diperoleh data-data khusus yang diperlukan untuk diolah lebih lanjut, antara lain:

##### **1. Jumlah Sumber Gudang Distributor**

CV. Hansanesia Products dalam memasarkan hasil produknya memiliki 2 lokasi yaitu di Klaten dan Jakarta.

##### **2. Jumlah Lokasi Wilayah Pemasaran**

Penentuan jumlah dan lokasi wilayah tujuan berdasarkan lokasi daerah yang memiliki pangsa pasar yang potensial. CV. Hansanesia Products dalam mendistribusikan hasil produksinya sebagian besar diekspor ke manca negara, dan negara-negara itu adalah :

- a. Amerika Serikat

- b. Meksiko
- c. Belanda
- d. Australia
- e. Kanada

Mengenai penentuan negara tujuan pemasaran ini merupakan hasil dari kebijaksanaan perusahaan, yang mana berdasarkan pada permintaan yang ada dan memiliki pangsa pasar yang potensial.

### 3. Kebutuhan Produk Tiap Daerah Pemasaran

Dengan berdasarkan data-data permintaan furniture pada periode lalu, maka akan diramalkan jumlah permintaan untuk wilayah tujuan pada periode yang akan datang. Adapun data jumlah permintaan hasil produk furniture ini dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.1** Data Permintaan Per Bulan Tahun 2003

Nama Negara	Permintaan Produk Per Bulan (Unit)											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
Amerika	1794	2388	2990	3885	4182	9572	7485	7188	2388	1794	2388	3885
Meksiko	297	297	602	594	532	266	302	297	297	594	532	602
Belanda	301	602	532	305	371	371	301	336	266	602	266	336
Australia	598	598	297	371	598	750	891	602	598	297	532	598
Kanada	297	371	891	602	594	371	594	602	371	297	336	594

Sumber Data : CV. Hansanesia Products

### 4. Kapasitas Produk dalam Gudang

Untuk memenuhi permintaan produk, CV. Hansanesia mempunyai dua wilayah gudang distributor yang berada di Klaten dan Jakarta. Masing-masing gudang tersebut memiliki kapasitas maksimum dalam hal penyimpanan hasil produk setiap bulannya. Adapun kapasitasnya adalah sebagai berikut:



**Tabel 4.2 Kapasitas Gudang Per Bulan**

Gudang	Kapasitas (unit)	Kapasitas (Kontainer)
Klaten	4000	11
Jakarta	3500	10

Sumber Data : CV. Hansanesia Products

#### 5. Sistem Pengangkutan yang Dilakukan

Dalam mendistribusikan hasil produksinya dari gudang ke negara tujuan CV. Hansanesia Products menggunakan kontainer melalui pelabuhan Semarang. Karena dalam hal ini daerah tujuannya adalah manca negara, maka sistem pengangkutannya adalah bekerja sama dengan kapal dagang yang akan mengirim ke negara-negara tujuan.

#### 6. Biaya Pengiriman

Biaya pengiriman ditentukan atas kesepakatan kedua belah pihak yaitu perusahaan dan kapal dagang. Penetapan biaya transportasi oleh kedua belah pihak yang telah disepakati diasumsikan sebagai berikut:

- a. Biaya transportasi diasumsikan tidak berubah dalam penelitian
- b. Dalam mengirimkan hasil produknya, CV. Hansanesia menggunakan jasa kapal dagang yang mana biaya pengiriman dihitung berdasarkan jumlah kontainer yang dikirimkan. Dalam satu kontainer terdapat 371 unit.

Adapun biaya pengiriman dari sumber (gudang) ke tujuan (negara tujuan) per kontainer dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.3 Biaya Angkut Per Kontainer (Rp)**

Sumber (Gudang)	Daerah Pemasaran				
	Amerika Serikat	Meksiko	Belanda	Australia	Kanada
Klaten	17.999.779,2	20.870.828,7	18.407.987,05	16.679.101,75	20.770.984,77
Jakarta	18.533.299,2	21.599.943,46	17.653.863,55	18.521.056,15	21.374.932,92

Sumber Data : CV. Hansanesia Product

**Tabel 4.4 Jarak Antara Gudang dengan Tujuan dalam Km**

Gudang	Amerika Serikat	Meksiko	Belanda	Australia	Kanada
Klaten	19736,6	16745,56	14279,72	5297,24	20119,32
Jakarta	20321,6	17330,56	13694,72	5882,24	20704,32

Sumber Data : CV. Hansanesia Products

### 7. Biaya Produksi

Untuk daerah tujuan Amerika, Meksiko, Belanda dan Australia biaya produksi per unitnya sebesar Rp. 1.500.000,00. Sedangkan untuk Kanada biaya produksi per unitnya sebesar Rp. 1.700.000,00.

### 8. Harga Jual

Untuk daerah tujuan Amerika, Meksiko, Belanda, dan Australia harga jual per unitnya sebesar Rp. 4.500.000,00. Sedangkan untuk Kanada harga jual per unitnya sebesar Rp. 5.100.000,00.

## 4.2 Pengolahan Data

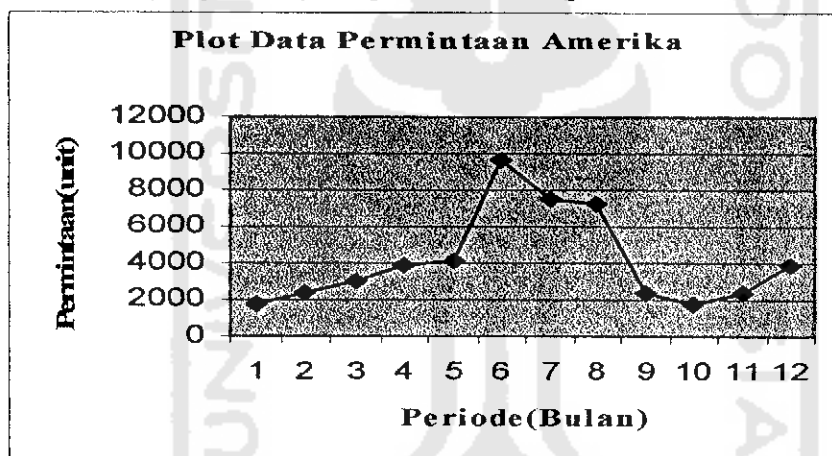
Berdasarkan data-data di atas maka langkah berikut adalah mengolah data yang selanjutnya digunakan dalam analisis pemecahan masalah. Data-data yang akan diolah antara lain sebagai berikut:

1. Jumlah permintaan produk yang akan datang untuk masing-masing daerah tujuan ditentukan dari hasil peramalan dengan menggunakan data-data permintaan sebelumnya, dengan menggunakan metode peramalan.
2. Menentukan laba per unit.
3. Pembentukan matriks transportasi untuk menghitung biaya transportasi.

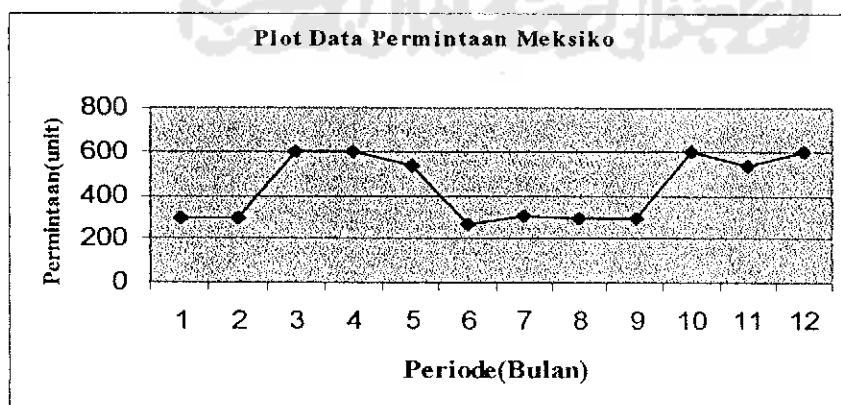
#### 4.2.1 Penentuan Jumlah permintaan Produk

Data permintaan produk untuk tahun 2004 didapatkan dari hasil peramalan dengan mengambil data 12 bulan sebelumnya, yaitu dari bulan Januari 2003 sampai dengan bulan Desember 2003.

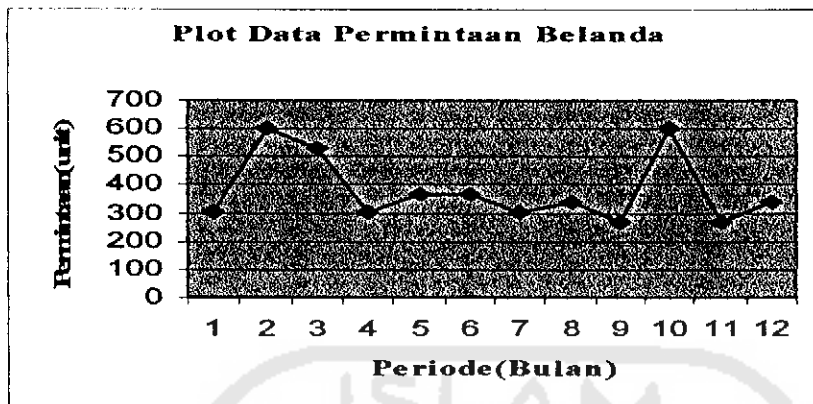
Langkah awal untuk mendapatkan hasil peramalan adalah dengan melakukan plot data. Pengeplotan data dilakukan untuk tiap-tiap daerah tujuan pemasaran, yang hasilnya dapat dilihat sebagai berikut:



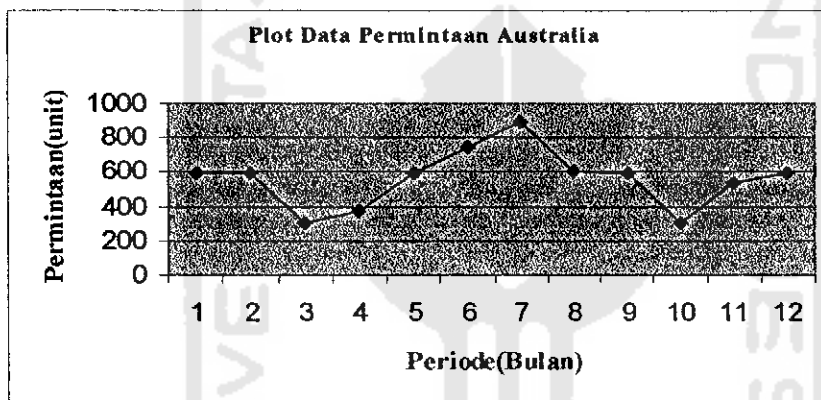
Gambar 4.1 Plot Data Permintaan Amerika



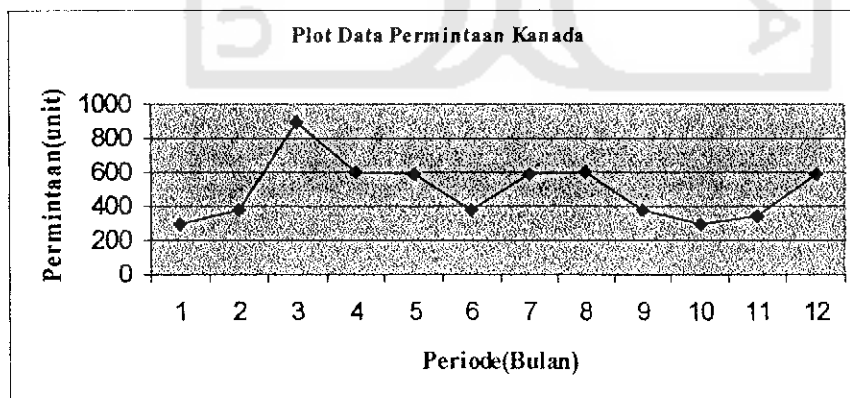
Gambar 4.2 Plot Data Permintaan Meksiko



**Gambar 4.3** Plot Data Permintaan Belanda



**Gambar 4.4** Plot Data Permintaan Australia



**Gambar 4.5** Plot Data Permintaan Kanada

Setelah data dari masing-masing daerah tujuan pemasaran dplotkan seperti grafik di atas, maka didapatkan plot data trend. Dapat diartikan bahwa masing-

masing daerah pemasaran mempunyai permintaan yang cenderung meningkat meskipun terdapat pula penurunan permintaan. Dengan pola data seperti itu, maka dapat dipilih empat metode yang cocok yaitu:

1. *Moving Average with Linear Trend*
2. *Double Exponential Smoothing with Linear Trend*
3. *Simple Linear Regression*
4. *Winter's Model*

Setelah dilakukan perhitungan dengan bantuan program WinQSB pada menu *Forecasting* maka diperoleh hasil peramalan untuk masing-masing tujuan pada waktu yang akan datang. Dari hasil yang didapat dipilih metode peramalan yang mempunyai nilai kriteria kesalahan rata-rata kuadrat (MSD) terkecil, dan dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.5** Tabel Nilai MSD untuk Tiap-Tiap Wilayah Tujuan

Metode Peramalan	Negara tujuan				
	Amerika	Meksiko	Belanda	Australia	Kanada
MAT	13517470	54685,47	32026,91	88689,09	80162,9
DEST	7376699	28375,84	20249,8	31459,64	49110,1
LR	5942024	19083,24	13220,14	27386,47	29257,3
HWA	5808532	37447,3	19085,63	72102,02	35935

Keterangan:

MAT : *Moving Average with Linear Trend*

DEST : *Double Exponential Smoothing with Linear Trend*

LR : *Simple Linear Regression*

HWA : *Winter's Model*

Setelah dipilih nilai MSD terkecil, didapatkan peramalan permintaan untuk masing-masing daerah pemasaran untuk 6 bulan ke depan dan dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.6** Peramalan Permintaan 6 Bulan ke Depan

Daerah Pemasaran	Permintaan (unit)					
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni
Amerika	1794	2388	2990	3885	1794	2388
Meksiko	508,4242	519,8228	531,2214	542,62	554,0186	565,4172
Belanda	325,1667	316,359	307,5513	298,7437	289,9359	281,1283
Australia	576,6061	579,0327	581,4592	583,8859	586,3124	588,739
Kanada	445,2879	437,8962	430,5046	423,113	415,7214	408,3298

**Tabel 4.7** Peramalan Permintaan 6 Bulan ke Depan

Daerah Pemasaran	Permintaan (kontainer)					
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni
Amerika	5	7	9	11	5	7
Meksiko	2	2	2	2	2	2
Belanda	1	1	1	1	1	1
Australia	2	2	2	2	2	2
Kanada	2	2	2	2	2	2

#### 4.2.2 Laba Per Unit

**Labanya per unit:**

Labanya = Harga jual – biaya transportasi – biaya produksi

Untuk Bulan Januari

Jakarta – Amerika

Penjualan = 1794 unit = 5 kontainer

Harga Jual/ unit = Rp. 4.500.000,00

Biaya Transportasi / kontainer = Rp. 18.533.299,2

Biaya Transportasi untuk 5 Kontainer = Rp. 18.533.299,2 x 5

= Rp. 92.666.496,00

Biaya Transportasi per unit =  $\frac{Rp. 92.666.496,00}{1794} = Rp. 51.653,57$

Biaya Produksi / unit = Rp. 1.500.000,00

Laba = Rp. 4.500.000,00 – Rp. 51.653,57 – Rp.1.500.000,00 = Rp. 2.948.346,43

#### Klaten – Amerika

Penjualan = 1794 unit = 5 kontainer

Harga Jual/ unit = Rp. 4.500.000,00

Biaya Transportasi / kontainer = Rp. 17.999.779,2

Biaya Transportasi untuk 5 Kontainer = Rp. 17.999.779,2 x 5

= Rp. 89.998.896,00

Biaya Transportasi per unit =  $\frac{Rp. 89.998.896,00}{1794} = Rp. 50.166,61$

Biaya Produksi / unit = Rp. 1.500.000,00

Laba = Rp. 4.500.000,00 – Rp. 50.166,61 – Rp.1.500.000,00 = Rp. 2.949.833,39

**Tabel 4.8.** Laba Per Unit Bulan Januari

Sumber	Daerah Tujuan				
	Amerika	Meksiko	Belanda	Australia	Kanada
Jakarta	2948346,43	2914960,85	2945680,42	2935802,23	3303932,89
Klaten	2949833,39	2917831,38	2943360,04	2942186,82	3306647,26

**Tabel 4.9.** Laba Per Unit Bulan Februari

Sumber	Daerah Tujuan				
	Amerika	Meksiko	Belanda	Australia	Kanada
Jakarta	2945672,91	2916923,29	2944133,34	2936023,99	3302397,57
Klaten	2947236,83	2919727,58	2941746,88	2942386,52	3305155,32

**Tabel 4.10.** Laba Per Unit Bulan Maret

Sumber	Daerah Tujuan				
	Amerika	Meksiko	Belanda	Australia	Kanada
Jakarta	2944214,15	2918644,28	2942682,26	2936244,21	3300812,38
Klaten	2945820,06	2921390,48	2940233,8	2942584,85	3303614,9

**Tabel 4.11.** Laba Per Unit Bulan April

Sumber	Daerah Tujuan				
	Amerika	Meksiko	Belanda	Australia	Kanada
Jakarta	2947524,76	2920442,2	2940956,98	2936571,73	3298936,49
Klaten	2949035,37	2923127,71	2938434,8	2942879,79	3301792,03

**Tabel 4.12. Laba Per Unit Bulan Mei**

Sumber	Daerah Tujuan				
	Amerika	Meksiko	Belanda	Australia	Kanada
Jakarta	2948346,43	2922021,86	2939124,6	2936788,21	3297235,9
Klaten	2949833,39	2924654,05	2936524,18	2943074,74	3300139,5

**Tabel 4.13. Laba Per Unit Bulan Juni**

Sumber	Daerah Tujuan				
	Amerika	Meksiko	Belanda	Australia	Kanada
Jakarta	2945672,91	2923540,02	2937175	2937110,2	3295221
Klaten	2947236,83	2926120,96	2934491,15	2943268,36	3298181,45

### 4.2.3 Peta Kontrol Kesalahan Peramalan

Suatu peramalan belum tentu benar, untuk itu perlu sekali dilakukan monitor kesalahan peramalan guna meyakinkan bahwa peramalan yang dilakukan itu adalah benar. Oleh karena itu digunakan pendekatan peta kontrol untuk mengontrol kesalahan peramalan secara individu (per periode). Berikut hasil kontrol peramalan untuk masing-masing daerah pemasaran:

#### 1. Amerika Serikat

**Tabel 4.14 Tabel Kesalahan Peramalan Amerika**

T	KESALAHAN PERAMALAN			
	MAT	DEST	LR	HWA
1			-2096,91	
2		594	-1552,12	
3		566,3604	-999,337	
4		694,1643	-153,551	
5	-301	-70,5942	94,23633	2388
6	4641,5	4873,3	5435,023	4796,001
7	-2683	-2880,5	3298,81	-2689
8	-3140,5	-1994,19	2952,597	-1192
9	-6451,5	-5741,23	-1896,62	-2709
10	598,0004	-750,245	-2539,83	-1188
11	3142,5	1751,009	-1995,04	-8,00073
12	4194	2714,678	-547,256	602

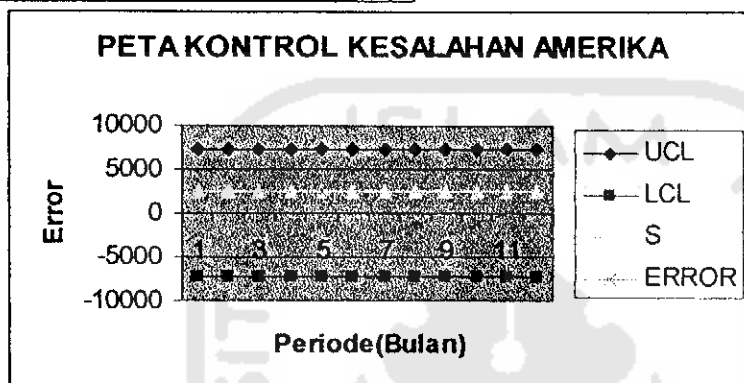
$$s = \sqrt{MSE} \quad ; s = \text{standar deviasi}$$



$UCL/LCL = 0 \pm z.s$  ;  $UCL/LCL = Upper Control Limit / Lower Control Limit$

Dimana  $z = 3$ , maka 99% nilai kesalahan diharapkan berada dalam batas kendali.

Metode Terbaik	HWA
CL 99%	S 2410,09
	UCL 7230,27
	LCL -7230,27



Gambar 4.6 Peta Kontrol Kesalahan Amerika

## 2. Meksiko

Tabel 4.15 Tabel Kesalahan Peramalan Meksiko

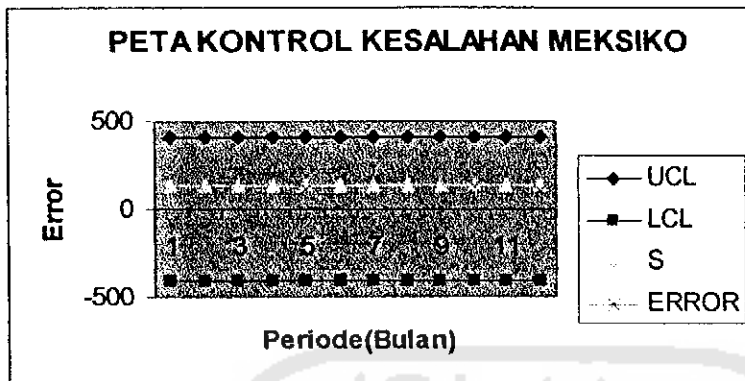
T	KESALAHAN PERAMALAN			
	MAT	DEST	LR	HWA
1			-74,6411	
2		0	-86,0396	
3		305	207,5617	
4		223,8	188,1631	
5		103,696	114,7646	
6	-428,5	-194,806	-162,634	-31
7	-116,6	-121,16	-138,033	35,99997
8	116,2	-103,385	-154,431	-310
9	146	-83,1303	-165,83	7,999817
10	386,8999	230,7517	119,7716	359
11	-14,5001	111,4991	46,37299	173,0002
12	-29,5001	149,5443	104,9744	70,00012

$s = \sqrt{MSE}$  ;  $s = \text{standar deviasi}$

$UCL/LCL = 0 \pm z.s$  ;  $UCL/LCL = Upper Control Limit / Lower Control Limit$

Dimana  $z = 3$ , maka 99% nilai kesalahan diharapkan berada dalam batas kendali.

Metode Terbaik	LR
CL 99%	S 138,14
	UCL 414,42
	LCL -414,42



Gambar 4.7 Peta Kontrol Kesalahan Meksiko

### 3. Belanda

Tabel 4.16 Tabel Kesalahan Peramalan Belanda

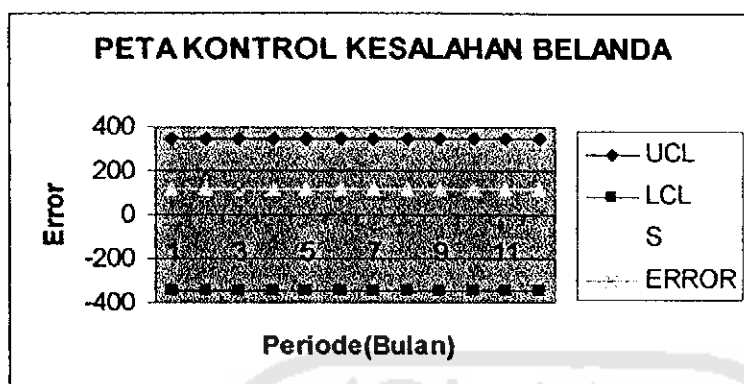
T	KESALAHAN PERAMALAN			
	MAT	DEST	LR	HWA
1			-129,859	
2		301	179,9488	
3		200,9	118,7564	
4		-46,9424	-99,4359	
5	-49,5	22,49707	-24,6282	70
6	148,5	19,10999	-15,8205	-232,4
7	10,5	-53,9947	-77,0128	-228,452
8	2	-14,8366	-33,2051	39,741
9	-35	-84,4594	-94,3974	-56,4093
10	353,5	258,9172	250,4102	126,9304
11	-318,5	-103,833	-76,7821	-139,409
12	-63	-24,955	2,025604	35,73972

$$s = \sqrt{MSE} \quad ; s = \text{standar deviasi}$$

$$UCL/LCL = 0 \pm z.s \quad ; UCL/LCL = \text{Upper Control Limit} / \text{Lower Control Limit}$$

Dimana  $z = 3$ , maka 99% nilai kesalahan diharapkan berada dalam batas kendali.

Metode Terbaik	LR	
CL 99%	S	114,98
	UCL	344,94
	LCL	-344,94



**Gambar 4.8** Peta Kontrol Kesalahan Belanda

#### 4. Australia

**Tabel 4.17** Tabel Kesalahan Peramalan Australia

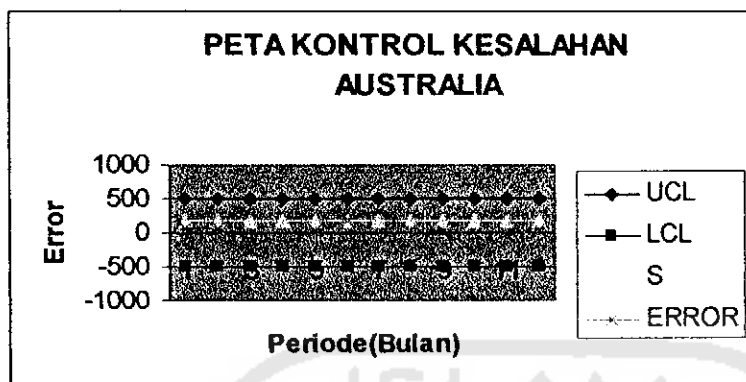
T	KESALAHAN PERAMALAN			
	MAT	DEST	LR	HWA
1			50,51294	
2		0	48,08636	
3		-301	-255,34	
4		-227	-183,767	
5	377,5	0	40,80658	0
6	265,5	152	190,38	152
7	-9,5	293	328,9534	594
8	-478,5	4	37,52686	231
9	-150,5	0	31,10028	0
10	-227	-301	-272,326	-352,68
11	381,5	-66	-39,7529	33,04004
12	218,5	0	23,8205	148,46

$s = \sqrt{MSE}$  ; s = standar deviasi

$UCL/LCL = 0 \pm z.s$  ; UCL/LCL = Upper Control Limit / Lower Control Limit

Dimana  $z = 3$ , maka 99% nilai kesalahan diharapkan berada dalam batas kendali.

Metode Terbaik	LR	
CL 99%	S	165,49
	UCL	496,47
	LCL	-496,47



**Gambar 4.9** Peta Kontrol Kesalahan Australia

### 5. Kanada

**Tabel 4.18** Tabel Kesalahan Peramalan Kanada

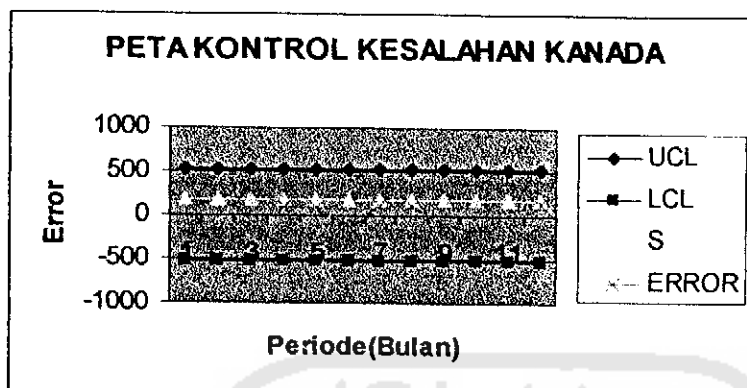
T	KESALAHAN PERAMALAN			
	MAT	DEST	LR	HWA
1			-236,987	
2		74	-155,596	
3		577,72	371,796	
4		160,7263	90,18762	
5	-305	109,4807	89,57922	297
6	-338,5	-147,436	-126,029	-32,67
7	371,5	96,84485	104,3625	-326,076
8	123,5	74,16766	119,7541	6,792114
9	-231	-183,692	-103,854	-184,285
10	-189,5	-228,721	-170,463	-18,6074
11	150,5	-148,62	-124,071	-236,429
12	410,5	135,6259	141,3205	40,32538

$s = \sqrt{MSE}$  ; s = standar deviasi

$UCL/LCL = 0 \pm z.s$  ; UCL/LCL = *Upper Control Limit / Lower Control Limit*

Dimana  $z = 3$ , maka 99% nilai kesalahan diharapkan berada dalam batas kendali.

Metode Terbaik	LR	
CL 99%	S	171,05
	UCL	513,15
	LCL	-513,15



Gambar 4.10 Peta Kontrol Kesalahan Kanada

#### 4.2.4 Pembentukan Matrik Transportasi

Dalam pembentukan matrik transportasi ini berdasarkan metode yang telah dijelaskan pada Bab II. Yaitu membuat tabel untuk sumber, tujuan, kapasitas sumber, jumlah atau kapasitas permintaan, dan biaya transportasi. Kemudian memasukkan tiap data ke dalam tabel awal transportasi tersebut. Data-data tersebut akan menunjukkan hubungan keterkaitan antara variabel-variabel yang dibutuhkan dalam tabel awal matrik transportasi.

Pembentukan tabel awal matrik transportasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.19 Pembentukan Matrik Awal Transportasi untuk Bulan Januari 2004

Dari ke	Amerika	Meksiko	Belanda	Australia	Kanada	Kapasitas
Jakarta	2948346,43	2914960,85	2945680,42	2935802,23	3303932,89	3500
	X11	X12	X13	X14	X15	
Klaten	2949833,39	2917831,38	2943360,04	2942186,82	3306647,26	4000
	X21	X22	X23	X24	X25	
Permintaan	1794	508	325	577	445	#

Dari tabel matrik awal dapat dilihat bahwa jumlah kapasitas sumber lebih besar daripada jumlah persediaan yang ada. Agar dapat diselesaikan dengan metode transportasi maka harus dibuat formula model transportasi standard, yaitu dengan menyeimbangkan antara jumlah permintaan dengan jumlah kapasitas sumber ( $\sum a = \sum b$ ). Untuk menyamakan antara jumlah permintaan dengan kapasitas sumber yaitu dengan cara menambahkan *dummy* dengan biaya nol, sehingga tabel awal transportasi tersebut menjadi tabel matrik standard yaitu jumlah permintaan sama dengan jumlah kapasitas sumber yang dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.20** Matrik Standard Transportasi untuk Bulan Januari 2004

ke Dari	Amerika	Meksiko	Belanda	Australia	Kanada	Dummy	Kapasitas
Jakarta	2948346,43 X11	2914960,85 X12	2945680,42 X13	2935802,23 X14	3303932,89 X15		3500
Klaten	2949833,39 X21	2917831,38 X22	2943380,04 X23	2942186,82 X24	3306647,26 X25		4000
Permintaan	1794	508	325	577	445	3851	7500

Setelah diolah dengan menggunakan metode ongkos terkecil (*Least Cost*) dengan program WinQSB pada menu *Network Modeling* maka dilakukan uji optimalisasi dengan menggunakan metode MODI. Adapun hasil dari pengolahan data tersebut dapat dilihat pada halaman lampiran transportasi.

#### 4.2.5 Hasil Perhitungan Akhir dengan Metode Ongkos Terkecil

##### Januari 2004

**Tabel 4.21** Metode Ongkos Terkecil Untuk Bulan Januari 2004

Dari ke	Amerika	Meksiko	Belanda	Australia	Kanada	Dummy	Kapasitas
Jakarta	2948346,43	2914960,85	2945680,42	2935802,23	3303932,89		
			325			2667	3500
Klaten	2949833,39	2917831,38	2943360,04	2942186,82	3306647,26		
	1794	508		577	445		4000
Permintaan	1794	508	325	577	445	2667	7500

$$\begin{aligned}
 \text{Keuntungan} &= (1794 \times 2949833,39) + (508 \times 2917831,38) + (325 \times 2945860,42) \\
 &\quad + (577 \times 2942186,82) + (445 \times 3306647,26) + (2667 \times 0) \\
 &= \text{Rp.10.900.710.000,00}
 \end{aligned}$$

##### Februari 2004

**Tabel 4.22** Metode Ongkos Terkecil Untuk Bulan Februari 2004

dari ke	Amerika	Meksiko	Belanda	Australia	Kanada	Dummy	Kapasitas
Jakarta	2945672,91	2916923,29	2944133,34	2936023,99	3302397,57		
			316			3184	3500
Klaten	2947236,83	2919727,58	2941746,88	2942386,52	3305155,32		
	2388	520		579	438		4000
Permintaan	2388	520	316	579	438	3184	7500

$$\begin{aligned}
 \text{Keuntungan} &= (2388 \times 2947236,83) + (520 \times 2919727,58) + (316 \times 2944133,34) \\
 &\quad + (579 \times 2942386,52) + (438 \times 3305155,32) + (3184 \times 0) \\
 &= \text{Rp.12.637.905.852,00}
 \end{aligned}$$

### Maret 2004

**Tabel 4.23** Metode Ongkos Terkecil Untuk Bulan Maret 2004

ke dari	Amerika	Meksiko	Belanda	Australia	Kanada	Dummy	Kapasitas
Jakarta	2944214,15	2918644,28	2942682,26	2936244,21	3300812,38		3500
	533		308			2659	
Klaten	2945820,06	2921390,48	2940233,80	2942584,85	3303614,9		4000
	2457	531		581	431		
Permintaan	2990	531	308	581	431	2659	7500

$$\begin{aligned}
 \text{Keuntungan} &= (533 \times 2944214,15) + (2457 \times 2945820,06) + (531 \times 2921390,48) \\
 &\quad + (308 \times 2942682,26) + (581 \times 2942584,85) + (431 \times \\
 &\quad 3303614,9) + (2659 \times 0) \\
 &= \text{Rp.14.398.250.330,00}
 \end{aligned}$$

### April 2004

**Tabel 4.24.** Metode Ongkos Terkecil Untuk Bulan April 2004

ke dari	Amerika	Meksiko	Belanda	Australia	Kanada	Dummy	Kapasitas
Jakarta	2947524,76	2920442,2	2940956,98	2936571,73	3298936,49		3500
	1435		299			1766	
Klaten	2949035,37	2923127,71	2938434,8	2942879,79	3301792,03		4000
	2450	543		584	423		
Permintaan	3885	543	299	584	423	1766	7500

$$\begin{aligned}
 \text{Keuntungan} &= (1435 \times 2947524,76) + (2450 \times 2949035,37) + (543 \times 2923127,71) \\
 &\quad + (299 \times 2940956,98) + (584 \times 2942879,79) + (423 \times 3301792,03) \\
 &\quad + (1766 \times 0) = \text{Rp.17.036.738.997,00}
 \end{aligned}$$

### Mei 2004

**Tabel 4.25** Metode Ongkos Terkecil Untuk Bulan Mei 2004

ke dari	Amerika	Meksiko	Belanda	Australia	Kanada	Dummy	Kapasitas
Jakarta	2948346,43	2922021,86	2939124,6	2936788,21	3297235,9		3500
			290			3210	
Klaten	2949833,39	2924654,05	2936524,18	2943074,74	3300139,5		4000
	1794	554		586	416		
Permintaan	1794	554	290	586	416	3210	7500



$$\begin{aligned} \text{Keuntungan} &= (1794 \times 2949833,39) + (554 \times 2924654,05) + (290 \times 2939124,6) + \\ &\quad (586 \times 2943074,74) + (416 \times 3300139,5) + (3210 \times 0) \\ &= \text{Rp.10.862.105.409,00} \end{aligned}$$

### Juni 2004

**Tabel 4.26 Metode Ongkos Terkecil Untuk Bulan Juni 2004**

ke dari	Amerika	Meksiko	Belanda	Australia	Kanada	Dummy	Kapasitas
Jakarta	2945672,91	2923540,02	2937175	2937110,2	3295221		3500
			281			3219	
Klaten	2947236,83	2926120,96	2934491,15	2943268,36	3298181,45		4000
	2388	565		589	408		
Permintaan	2388	565	281	589	408	3219	7500

$$\begin{aligned} \text{Keuntungan} &= (2388 \times 2947236,83) + (565 \times 2926120,96) + (281 \times 2937175) + \\ &\quad (589 \times 2943268,36) + (408 \times 3298181,45) + (3219 \times 0) \\ &= \text{Rp.12.595.849.163,00} \end{aligned}$$

### 4.2.5 Hasil Perhitungan Akhir dengan Menggunakan Metode Pojok Kiri Atas dan Metode Vogel's

#### 4.2.5.1 Metode Pojok Kiri Atas

### Januari 2004

**Tabel 4.27 Metode Pojok Kiri Atas Untuk Bulan Januari 2004**

ke Dari	Amerika	Meksiko	Belanda	Australia	Kanada	Dummy	Kapasitas
Jakarta	2948346,43	2914960,85	2945680,42	2935802,23	3303932,89		3500
			325			2667	
Klaten	2949833,39	2917831,38	2943360,04	2942186,82	3306647,26		4000
	1794	508		577	445		
Permintaan	1794	508	325	577	445	2667	7500

$$\begin{aligned} \text{Keuntungan} &= (1794 \times 2949833,39) + (508 \times 2917831,38) + (325 \times 2945860,42) \\ &\quad + (577 \times 2942186,82) + (445 \times 3306647,26) + (2667 \times 0) \\ &= \text{Rp.10.900.710.000,00} \end{aligned}$$

### Februari 2004

**Tabel 4.28** Metode Pojok kiri Atas Untuk Bulan Februari 2004

ke dari	Amerika	Meksiko	Belanda	Australia	Kanada	Dummy	Kapasitas
Jakarta	2945672,91	2916923,29	2944133,34	2936023,99	3302397,57		
			316			3184	3500
Klaten	2947236,83	2919727,58	2941746,88	2942386,52	3305155,32		
	2388	520		579	438		4000
Permintaan	2388	520	316	579	438	3184	7500

$$\begin{aligned} \text{Keuntungan} &= (2388 \times 2947236,83) + (520 \times 2919727,58) + (316 \times 2944133,34) \\ &\quad + (579 \times 2942386,52) + (438 \times 3305155,32) + (3184 \times 0) \\ &= \text{Rp.12.637.905.852,00} \end{aligned}$$

### Maret 2004

**Tabel 4.29** Metode Pojok Kiri Atas Untuk Bulan Maret 2004

ke dari	Amerika	Meksiko	Belanda	Australia	Kanada	Dummy	Kapasitas
Jakarta	2944214,15	2918644,28	2942682,26	2936244,21	3300812,38		
	533		308			2659	3500
Klaten	2945820,06	2921390,48	2940233,80	2942584,85	3303614,9		
	2457	531		581	431		4000
Permintaan	2990	531	308	581	431	2659	7500

$$\begin{aligned} \text{Keuntungan} &= (533 \times 2944214,15) + (2457 \times 2945820,06) + (531 \times 2921390,48) \\ &\quad + (308 \times 2942682,26) + (581 \times 2942584,85) + (431 \times \\ &\quad 3303614,9) + (2659 \times 0) \\ &= \text{Rp.14.398.250.330,00} \end{aligned}$$

### April 2004

**Tabel 4.30** Metode Pojok Kiri Atas Untuk Bulan April 2004

ke dari	Amerika	Meksiko	Belanda	Australia	Kanada	Dummy	Kapasitas
Jakarta	2947524,76 1435	2920442,2	2940956,98 299	2936571,73	3298936,49	1766	3500
Klaten	2949035,37 2450	2923127,71 543	2938434,8	2942879,79 584	3301792,03 423		4000
Permintaan	3885	543	299	584	423	1766	7500

$$\begin{aligned}
 \text{Keuntungan} &= (1435 \times 2947524,76) + (2450 \times 2949035,37) + (543 \times 2923127,71) \\
 &+ (299 \times 2940956,98) + (584 \times 2942879,79) + (423 \times 3301792,03) \\
 &+ (1766 \times 0) = \text{Rp.17.036.738.997,00}
 \end{aligned}$$

### Mei 2004

**Tabel 4.31** Metode Pojok Kiri Atas Untuk Bulan Mei 2004

ke dari	Amerika	Meksiko	Belanda	Australia	Kanada	Dummy	Kapasitas
Jakarta	2948346,43	2922021,86	2939124,6 290	2936788,21	3297235,9	3210	3500
Klaten	2949833,39 1794	2924654,05 554	2936524,18	2943074,74 586	3300139,5 416		4000
Permintaan	1794	554	290	586	416	3210	7500

$$\begin{aligned}
 \text{Keuntungan} &= (1794 \times 2949833,39) + (554 \times 2924654,05) + (290 \times 2939124,6) + \\
 &(586 \times 2943074,74) + (416 \times 3300139,5) + (3210 \times 0) \\
 &= \text{Rp.10.862.105.409,00}
 \end{aligned}$$

### Juni 2004

**Tabel 4.32** Metode Pojok Kiri Atas Untuk Bulan Juni 2004

ke dari	Amerika	Meksiko	Belanda	Australia	Kanada	Dummy	Kapasitas
Jakarta	2945672,91	2923540,02	2937175 281	2937110,2	3295221	3219	3500
Klaten	2947236,83 2388	2926120,96 565	2934491,15	2943268,36 589	3298181,45 408		4000
Permintaan	2388	565	281	589	408	3219	7500

$$\begin{aligned} \text{Keuntungan} &= (2388 \times 2947236,83) + (565 \times 2926120,96) + (281 \times 2937175) + \\ &\quad (589 \times 2943268,36) + (408 \times 3298181,45) + (3219 \times 0) \\ &= \text{Rp.12.595.849.163,00} \end{aligned}$$

#### 4.2.5.2 Metode Vogel's

Januari 2004

Tabel 4.33 Metode Vogel's Untuk Bulan Januari 2004

ke	Amerika	Meksiko	Belanda	Australia	Kanada	Dummy	Kapasitas
Dari Jakarta	2948346,43	2914960,85	2945680,42	2935802,23	3303932,89		
			325			2667	3500
Dari Klaten	2949833,39	2917831,38	2943360,04	2942186,82	3306647,26		
	1794	508		577	445		4000
Permintaan	1794	508	325	577	445	2667	7500

$$\begin{aligned} \text{Keuntungan} &= (1794 \times 2949833,39) + (508 \times 2917831,38) + (325 \times 2945860,42) \\ &\quad + (577 \times 2942186,82) + (445 \times 3306647,26) + (2667 \times 0) \\ &= \text{Rp.10.900.710.000,00} \end{aligned}$$

Februari 2004

Tabel 4.34 Metode Vogel's Untuk Bulan Februari 2004

ke	Amerika	Meksiko	Belanda	Australia	Kanada	Dummy	Kapasitas
dari Jakarta	2945672,91	2916923,29	2944133,34	2936023,99	3302397,57		
			316			3184	3500
Dari Klaten	2947236,83	2919727,58	2941746,88	2942386,52	3305155,32		
	2388	520		579	438		4000
Permintaan	2388	520	316	579	438	3184	7500

$$\begin{aligned} \text{Keuntungan} &= (2388 \times 2947236,83) + (520 \times 2919727,58) + (316 \times 2944133,34) \\ &\quad + (579 \times 2942386,52) + (438 \times 3305155,32) + (3184 \times 0) \\ &= \text{Rp.12.637.905.852,00} \end{aligned}$$

### Maret 2004

**Tabel 4.35** Metode Vogel's Untuk Bulan Maret 2004

ke dari	Amerika	Meksiko	Belanda	Australia	Kanada	Dummy	Kapasitas
Jakarta	2944214,15 533	2918644,28	2942682,26 308	2936244,21	3300812,38		3500
Klaten	2945820,06 2457	2921390,48 531	2940233,80	2942584,85 581	3303614,9 431		
Permintaan	2990	531	308	581	431	2659	7500

$$\begin{aligned} \text{Keuntungan} &= (533 \times 2944214,15) + (2457 \times 2945820,06) + (531 \times 2921390,48) \\ &+ (308 \times 2942682,26) + (581 \times 2942584,85) + (431 \times 3303614,9) + (2659 \times 0) = \text{Rp.14.398.250.330,00} \end{aligned}$$

### April 2004

**Tabel 4.36** Metode Vogel's Atas Untuk Bulan April 2004

ke dari	Amerika	Meksiko	Belanda	Australia	Kanada	Dummy	Kapasitas
Jakarta	2947524,76 1435	2920442,2	2940956,98 299	2936571,73	3298936,49		3500
Klaten	2949035,37 2450	2923127,71 543	2938434,8	2942879,79 584	3301792,03 423		
Permintaan	3885	543	299	584	423	1766	7500

$$\begin{aligned} \text{Keuntungan} &= (1435 \times 2947524,76) + (2450 \times 2949035,37) + (543 \times 2923127,71) \\ &+ (299 \times 2940956,98) + (584 \times 2942879,79) + (423 \times 3301792,03) \\ &+ (1766 \times 0) = \text{Rp.17.036.738.997,00} \end{aligned}$$

### Mei 2004

**Tabel 4.37** Metode Vogel's Untuk Bulan Mei 2004

ke dari	Amerika	Meksiko	Belanda	Australia	Kanada	Dummy	Kapasitas
Jakarta	2948346,43	2922021,86	2939124,6 290	2936788,21	3297235,9		3500
Klaten	2949833,39 1794	2924654,05 554	2936524,18	2943074,74 586	3300139,5 416		
Permintaan	1794	554	290	586	416	3210	7500

$$\begin{aligned} \text{Keuntungan} &= (1794 \times 2949833,39) + (554 \times 2924654,05) + (290 \times 2939124,6) + \\ &\quad (586 \times 2943074,74) + (416 \times 3300139,5) + (3210 \times 0) \\ &= \text{Rp.10.862.105.409,00} \end{aligned}$$

### Juni 2004

**Tabel 4.38** Metode Vogel's Untuk Bulan Juni 2004

dari ke	Amerika	Meksiko	Belanda	Australia	Kanada	Dummy	Kapasitas
Jakarta	2945672,91	2923540,02	2937175	2937110,2	3295221		
			281			3219	3500
Klaten	2947236,83	2926120,96	2934491,15	2943268,36	3298181,45		
	2388	565		589	408		4000
Permintaan	2388	565	281	589	408	3219	7500

$$\begin{aligned} \text{Keuntungan} &= (2388 \times 2947236,83) + (565 \times 2926120,96) + (281 \times 2937175) + \\ &\quad (589 \times 2943268,36) + (408 \times 3298181,45) + (3219 \times 0) \\ &= \text{Rp.12.595.849.163,00} \end{aligned}$$