

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Data

Pada bagian ini menjelaskan mengenai data perusahaan secara umum yang akan digunakan dalam proses pengolahan data. Dalam penelitian PT Toyamilindo di posisikan sebagai pemasok untuk produk air mineral (Mountoya).

4.1.1 Perusahaan Pemasok

PT. Toyamilindo berdiri pada tahun 1990 bertempat di Jalan Raya Klayan, Cirebon. Karena peningkatan pemasaran yang tinggi, maka PT. Toyamilindo berupaya meningkatkan kapasitas produksinya. Hal itu berimbas pada berpindahnya lokasi PT. Toyamilindo ke jalan Pangeran Cakrabuana pada tahun 1994.

Pada awal berdirinya PT. Toyamilindo ini, seorang putra daerah Cirebon yang bekerja di luar negeri pulang ke Cirebon, setelah melihat keadaan daerahnya ini, masih banyak sekali terdapat pengangguran. Kemudian, hati beliau terugah untuk membuka lapangan pekerjaan dengan mendirikan perusahaan yang bergerak dalam penyediaan air minum yang sehat dan bermutu tinggi dengan merk “MOUNTOYA”. Beliau ini adalah Bapak H.M. Soeparno yang merupakan seorang pendiri PT. Toyamilindo. Makna dari kata “MOUNTOYA’ (*Mount* = gunung, *Toya* = air) adalah air yang bersumber dari pegunungan.

Dimana sumber mata air di ambil dari lereng kaki Gunung Ciremai, yang sekaligus menjadi kebanggaan warga Cirebon, karena sumber mata air Cipaniis yang terletak di lereng kaki Gunung Ciremai tersebut telah terkenal memiliki kualitas air terbaik, bersih segar, dan alami. Bahkan di Asia Pasifik, sumber mata air tersebut terkenal sebagai sumber mata air terbaik.

Semenjak tahun 1994 hingga kini PT. Toyamilindo tetap eksis memproduksi Moutoya sebagai air minum dalam kemasan dengan keunggulan kualitas dan pelayanan yang baik. Produk moutoya terdiri dari berbagai jenis kemasan, yaitu kemasan cup 240 ml, Botol 330 ml, Botol 600 ml, Botol 1500 ml, dan Gallon 19 lt.

Tahapan pengolahan air hingga menjadi kemasan:

- Sumber mata air berasal dari sumber mata air Gunung Ciremai dan masih terjaga kelestarian alamnya
- Produksi dilakukan secara higienis dengan menggunakan mesin produksi berteknologi canggih.
- Pemilihan bahan baku ketelitian dan detail merupakan modal utama kami dalam memilih bahan baku sehingga terproduksi Moutoya dengan kualitas bahan baku yang terbaik hanya untuk anda.
- Pelayanan kami selalu berupaya memberikan pelayanan yang terbaik untuk anda, sehingga anda merasa nyaman dengan bergabung bersama Moutoya.

Perusahaan ini bertipe produksi *make to stock*. Saat ini produk yang dihasilkan terdiri dari berbagai jenis kemasan, yaitu kemasan cup 240 ml, botol 330ml, botol 600ml, botol 1500 ml, dan Galon 19 lt. Pemasaran produk sendiri dilakukan perusahaan dengan memasarkan hampir ke setiap toko. Selain itu bermitra dengan penjual menengah ke atas dengan menargetkan minimal produk yang harus terjual. Pendistribusian di wilayah 3 Cirebon diantaranya, Indramayu, Majalengka, Kuningan, serta di wilayah Cirebon sendiri. Selain Cirebon pendistribusian produk hingga kota yang ada di Jawa Barat, Jawa Tengah, DIY, Jawa Timur, dll. Bahkan distribusi barang paling jauh hingga ke Kalimantan.



Gambar 4.1 Supply Chain PT. Toyamilindo

Supply chain yang ada di PT. Toyamilindo yaitu:

1. *Raw Materials*

Raw materials disini adalah perusahaan memproduksi biji plastik.

2. *Supplier*

Supplier disini adalah penyedia bahan baku berupa plastik dalam bentuk barang jadi seperti botol.

3. Manufaktur

Manufaktur disini adalah PT. Toyamilindo yang memproduksi air mineral.

4. Distributor

Distributor disini adalah Pemasaran ke tiap-tiap retail baik itu di kota Cirebon maupun hingga antar pulau.

5. Retail

Retail disini adalah berupa toko. Barang yang dipasarkan oleh PT. toyamilindo untuk penjualan produknya, sebagai contoh Toko anis.

6. Konsumen

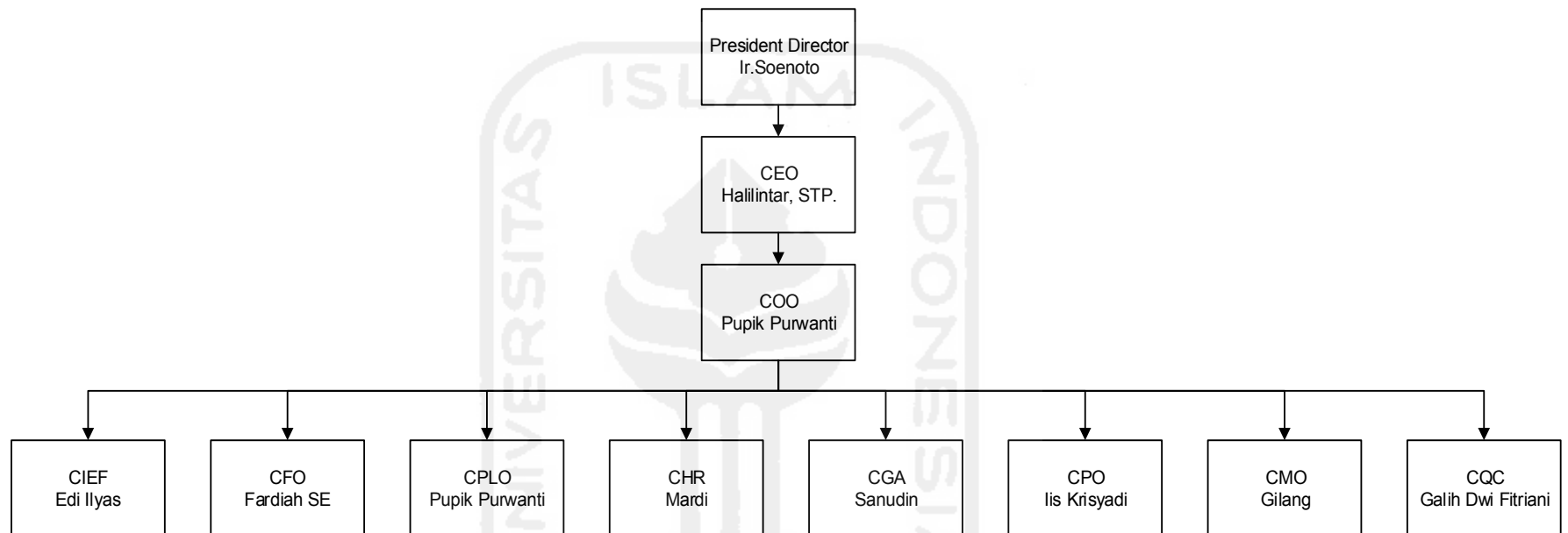
Konsumen yang dimaksud didalam penelitian yang penulis adalah masyarakat yang menggunakan produk dari PT. Toyamilindo.

4.1.1.1 Struktur Organisasi

Presiden Komisaris, General Manager, Sekretaris, HR & GA Manager (Manager Personalia), Production Manager (manajer Produksi). Marketing & Sales Manager (Manajer pemasaran dan penjualan), Finance & Accounting Manager (manajer Akuntansi dan Keuangan). Staf penasehat, & penuntun pelaksanaan tugas yang dibebankan kepada bawahan tetapi staf berhak memberikan perintah langsung.



Pada Gambar 4.1 di bawah ini adalah struktur organisasi dari perusahaan PT. Toyamilindo:



Gambar 4.2 Struktur Organisasi PT. Toyamilindo

Keterangan:

- CEO : *Chief Executive Officer*
- COO : *Chief Operating Officer*
- CIEF : Kepala Bagian
- CFO : *Chief Financial Officer*
- CPLO : *Chief Procurement & Logistic Officer*
- CHR : *Chief Human Resource*
- CGA : *Chief General Affair*
- CPO : *Chief Performance Officer*
- CMO: *Chief Marketing Officer*
- CQC : *Chief Quality Control*

4.1.1.2 Data Biaya *Inventory* Perusahaan Pemasok

Pada table 4.1 di bawah ini adalah data biaya *inventory* perusahaan pemasok :

Table 4.1 Biaya *Inventory* Perusahaan Pemasok

Nama biaya	Biaya	Satuan	Rincian biaya	Total	Satuan
Biaya Set-up Produksi (K)	Rp 1.311.538	/set-up	Biaya Tenaga Kerja	Rp 461.538	/hari
			Listrik	Rp 800.000	/hari
			Biaya Perawatan alat Produksi	Rp 50.000	/set-up
Biaya Simpan Vendor (HCv) (overall)	Rp 136.800.000	/tahun	Biaya listrik	Rp 48.000.000	/tahun
			Biaya Pemeliharaan Gudang	Rp 2.400.000	/tahun
			Biaya keamanan gudang	Rp 86.400.000	/tahun

4.1.2 Perusahaan Pembeli

Toko Anis adalah salah satu distributor dari produk Mountoya. Toko anis yang berlokasi di jalan kanggraksan yang cukup mudah di akses karena banyak dilewati berbagai macam angkutan umum dan jalur antar provinsi. Selain Mountoya, Toko Anis menjual berbagai macam snack dan minuman. Dalam pemasaran air mineral Toko Anis tidak hanya menjual dari produk Mountoya. Meskipun Toko Anis menjual produk air mineral selain Mountoya, tetapi produk Mountoya yang mendominasi.

Dengan kualitas air yang baik, konsumen lebih banyak memilih air dari produk Mountoya. Banyaknya minat konsumen terhadap produk air mineral mountoya Toko anis melakukan pemesanan produk kepada PT Toyamilindo setiap bulannya. Setelah produk berpindah kepemilikan kepada Toko Anis, maka Toko Anis bertanggung jawab secara penuh dalam memasarkan produk tersebut.

4.1.2.1 Data Biaya *Inventory* Perusahaan Pembeli

Pada table 4.2 di bawah ini adalah data biaya *inventory* perusahaan pembeli :

Table 4.2 Biya *Inventory* Perusahaan Pembeli

Nama biaya	Biaya	Satuan	Rincian biaya	Total	Satuan
Biaya Pesan (A)	Rp 8.000	/pesan	Biaya Administrasi	Rp 3.000	/pesan
			Biaya telephone	Rp 5.000	/pesan
biaya kirim (F)	Rp 96.000	/tahun	Biaya Transportasi	Rp 720.000	/tahun
			Biaya Bongkat Muat	Rp 240.000	/tahun
Biaya simpan buyer (HCb)	Rp 42.000	/tahun	Biaya Listrik	Rp 180.000	/tahun
			Biaya Pemeliharaan gudang	Rp 240.000	/tahun

4.1.2.2 Biaya *Backorder*

Menentukan Biaya *backorder* dengan cara menghitung biaya pesan tambahan. Biaya *backorder* per unit dari perusahaan pemasok sebesar Rp 6400.

4.2 Pengolahan Data

Pada data produksi yang dikumpulkan saat penelitian berlangsung, maka langkah selanjutnya adalah melakukan peramalan produksi untuk 1 tahun mendatang. Dalam melakukan peramalan menggunakan bantuan microsoft office excel 2010. Adapun langkah-langkah dalam melakukan peramalan adalah sebagai berikut :

1. Membaca dan menentukan pola yang ada pada data
2. Menentukan metode peramalan yang akan digunakan
3. Membaca error dan akurasi peramalan

Setelah mengetahui pola data yang terjadi, maka untuk memilih metode peramalan. Berdasarkan pola data yang tersedia akan dilakukan peramalan menggunakan metode peramalan *seasonal variation*, dimana metode peramalan ini akan meramalkan pola data yang memiliki kecenderungan musiman dan trend pada pola datanya, yang selanjutnya akan diukur besarnya kesalahan residual. Besaran akurasi peramalan pada umumnya melihat pada nilai *MAD (Mean Absolute Demand)*, *MSE (Mean Square Error)*, dan *MAP (Mean Absolute Procentage)*. *MAPE* menunjukkan persentase tingkat kesalahan secara absolut. *MSE* menunjukkan kuadrat dari kesalahan peramalan, kedua cara ini menunjukkan kesalahan ekstrim yang berat ketika membandingkan peramalan. Pada saat tak ada kecocokan yang ditemukan, maka nilai *MSE* menjadi sangat besar, sehingga ukuran yang paling banyak dipilih adalah dengan melihat nilai *MAD*. Jika pada metode peramalan memiliki kecocokan yang sempurna pada nilai koefisiennya, maka $MAD = 0$ atau mendekati nilai nol. Dengan demikian pada saat melakukan perbandingan nilai koefisien pada metode peramalan, maka sebaiknya memilih metode dengan nilai koefisien berdasarkan nilai *MAD* paling minimum. *Tracking Signal (TS)* menunjukkan bagaimana baiknya suatu ramalan memperkirakan nilai

aktual permintaan lebih besar daripada ramalan, sedangkan TS yang negatif berarti nilai aktual permintaan lebih kecil daripada ramalan.

4.2.4 Peramalan Produksi

Terdapat dua aspek dalam pengukuran keakuratan peramalan yang memiliki nilai signifikansi yang potensial pada saat dilakukan penentuan nilai koefisien peramalan yang terbaik. Pertama, performansi kesalahan historis peramalan dan kedua, kemampuan peramal untuk menanggapi adanya perubahan. Dua pengukuran keakuratan yang umum untuk menghitung jumlah kesalahan historis adalah Mean Absolute Deviation (MAD) dan Mean Square Error (MSE) yang merupakan rata-rata pengkuadratan nilai kesalahan (Gaspersz, 1998). Berikut ini merupakan hasil peramalan produk pada perusahaan pemasok.

4.2.1.1 Akurasi Peramalan Pada Perusahaan Pemasok

Pada table 4.3 di bawah ini adalah akurasi peramalan pada perusahaan pemasok :

Table 4.3 Akurasi Peramalan Produksi

Metode	MAD	MAPE	MSE	Metode Terpilih
MA 4	51.537	356.1734422	985.0280591	Seasonal Variation
WMA 4	48.405	285.7571053	845.1969849	
ES	12701.319	-	-	
EST	26.781	-	183.53	
Seasonal Variation	18.150	0.04	103.8305783	

4.2.1.2 Hasil Peramalan Pada Perusahaan Pemasok

Pada table 4.4 di bawah ini adalah hasil peramalan pada perusahaan pemasok :

Table 4.4 Hasil Peramalan Penjualan Satu Tahun Kedepan

Tahun	Bulan	Gelas
2015	Januari	122
	Febuari	129
	Maret	140
	April	170
	Mei	195
	Juni	236
	Juli	226
	Agustus	342
	September	250
	Oktober	366
	November	309
	Desember	222

4.2.5 Kapasitas Produksi Tahunan

Kapasitas Produksi di hitung dari rata-rata produksi per tahun. Berikut ini adalah kecepatan produksi tahunan per jenis produk dihitung dari data tiga tahun yang lalau dan data hasil peramalan satu tahun mendatang.

$$\frac{918 + 1179 + 1845 + 2707}{4} = 1662 \text{ unit/tahun}$$

4.2.6 Biaya Penyimpanan per Unit

Biaya total penyimpanan Pemasok dalam satu tahun dapat diihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\frac{\text{Biaya penyimpanan 1 tahun}}{\text{jumlah seluruh produksi 1 tahun}}$$

$$\frac{Rp 136.800.000}{614913} = Rp 222,47 \text{ -/unit}$$

4.2.7 Peramalan Penjualan Pada Perusahaan Pembeli

Terdapat dua aspek dalam pengukuran keakuratan peramalan yang memiliki nilai signifikansi yang potensial pada saat dilakukan penentuan nilai koefisien peramalan yang terbaik. Pertama, performansi kesalahan historis peramalan dan kedua, kemampuan peramal untuk menanggapi adanya perubahan. Dua bilai pengukuran keakuratan yang umum untuk menghitung jumlah kesalahan historis adalah Mean Absolute Deviation (MAD) dan Mean Square Error (MSE) yang merupakan rata-rata pengkudratan nilai kesalahan (Gaspersz, 1998). Berikut ini merupakan hasil peramalan produk pada perusahaan pembeli.

4.2.7.1 Akurasi Peramalan Pada Perusahaan Pembeli

Pada table 4.5 di bawah ini adalah akurasi peramalan pada perusahaan pembeli :

Table 4.5 Akurasi Peramalan Permintaan

Metode	MAD	MAPE	MSE	Metode Terpilih
MA 4	13.438	39.44349335	86.42764137	Seasonal Variation
WMA 4	12.500	34.47017614	73.83024554	
ES	7.430	-	-	
EST	7.778	-	16.69	
Seasonal Variation	2.798	0.010746173	6.029426553	

4.2.7.2 Hasil Peramalan Pada Perusahaan Pembeli

Pada table 4.6 di bawah ini adalah hasil peramalan pada perusahaan pembeli :

Table 4.6 Hasil Peramalan Permintaan Satu Tahun Kedepan

Tahun	Bulan	Gelas
2015	Januari	59
	Febuari	49
	Maret	52
	April	59
	Mei	66
	Juni	78
	Juli	78
	Agustus	73
	September	59
	Oktober	49
	November	63
	Desember	71

4.2.8 Standart Deviasi Permintaan

Hasil perhitungan standart deviasi permintaan dapat dihitung dengan menggunakan rumus excel (=STDEV (permintaan satu tahun mendatang)). Nilai yang didapat untuk standart deviasi permintaan adalah 11.

4.2.9 Biaya Penyimpanan per Unit

Biaya total penyimpanan Pembeli dalam satu tahun dapat diihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\frac{\text{Biaya penyimpanan 1 tahun}}{\text{jumlah seluruh penjualan 1 tahun}}$$

$$\frac{Rp\ 42.000}{756} = Rp\ 556 \text{ -/unit}$$

4.2.10 Biaya Pengiriman per Unit

Biaya total pengiriman dalam satu tahun dapat diihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\frac{\text{Biaya pengiriman 1 tahun}}{\text{jumlah seluruh penjualan 1 tahun}}$$

$$\frac{\text{Rp } 960.000}{756} = \text{Rp } 1270 \text{ -/unit}$$

4.2.11 Biaya Pemesanan per Unit

Biaya total pemesanan dalam satu tahun dapat dihitng dengan cara sebagai berikut:

$$\frac{\text{Biaya pemesanan 1 tahun}}{\text{jumlah seluruh penjualan 1 tahun}}$$

$$\frac{\text{Rp } 8.000}{756} = \text{Rp } 508 \text{ -/unit}$$

4.3 Perhitungan Independen

Dari sisi Pembeli:

Hitung n :

$$n = \sqrt{\frac{D \cdot A}{l \cdot C_B \left(\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{(1 - F_S(k)) \cdot D \cdot \pi}{h_B} \right)^2 + \frac{(1 - F_S(k)) \cdot D \cdot \pi}{h_B} K \cdot \sigma \sqrt{\frac{(1 - F_S(k)) \cdot \pi}{h_B} + L} \right)}}$$

Dari hasil perhitungan di dapat nilai n sebesar 2,71

Hitung q :

$$q^* = \frac{2.D \left[\left(\frac{A}{n} + F \right) + \pi \cdot \sigma \cdot \varphi(k) \sqrt{\frac{q}{D} + L} \right]}{\sqrt{D \cdot \sqrt{\frac{q}{D} + L} \left[h_B + \frac{\varphi(k) \cdot h_B}{1 - F_S(k)} + K \cdot l \cdot C_B \right] + [h_B - n \cdot l \cdot C_B]}}$$

Dari hasil perhitungan di dapat nilai q sebesar 73

Hitung TC_B

$$TC_B = \frac{D}{n \cdot q} (A + F \cdot n) + h_B \left(\frac{1}{2} \cdot q + k \cdot \sigma \cdot \sqrt{\frac{q}{D} + L} \right) + \frac{D}{q} \cdot \pi \cdot \sigma \cdot \sqrt{\frac{q}{D} + L} \cdot \varphi(k) + n \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot q + k \cdot \sigma \cdot \sqrt{\frac{q}{D} + L} \right) \cdot l \cdot C_B$$

Dari hasil perhitungan nilai TC_B sebesar Rp 49.857

Dari sisi penuai:

Hitung m :

$$m = \frac{1}{\frac{1 - F_S(k) \cdot D \cdot \pi}{h_B} \sqrt{h_V \left(1 - \frac{D}{P} \right)}}$$

Dari hasil perhitungan di dapat nilai m sebesar 4,01

Hitung TC_v :

$$TC_V = \frac{1}{2} \cdot q \cdot h_V \left((m - 1) - (m - 2) \cdot \frac{D}{P} \right) + \frac{D}{m \cdot q} \cdot K$$

Hasil perhitungan di dapat TC_v sebesar Rp 3.523.936

4.4 Hasil Perhitungan Independen

Pada table 4.7 di bawah ini adalah hasil perhitungan independen :

Table 4.7 Hasil Perhitungan Independen

No	Produk	m	k	q	n	Biaya Pembeli	Biaya Pemasok	Total Biaya
1	Gelas 240 ml	4.01	2,71	73	1	49857	3523936	3573793

4.5 Perhitungan Dengan Model JELS

Pada table 4.8 di bawah ini adalah hasil perhitungan dari sebelumnya yang akan menjadi parameter untuk perhitungan dengan model JELS maupun Independen :

Table 4.8 Parameter

Keterangan	Nilai	Satuan
Permintaan pertahun (D)	756	unit/tahun
Standar deviasi permintaan (σ)	11	unit/tahun
Laju produksi (P)	1662	unit/tahun
Biaya pesan (A)	508	pesan
Biaya set-up (K)	1311538	set-up
Biaya simpan penjual (hB)	222	unit/simpan
Biaya simpan pembeli (hV)	556	unit/simpan
Biaya pengiriman (F)	1270	pengiriman
Biaya <i>backorder</i> (π)	6400	unit
Biaya fleksibilita (I)	0.23	
Harga jual produk (CB)	300	unit
Lead time (L)	2	hari

- Langkah 0 : Tetapkan $m = 1$ dengan $TC(q^{*m-1}, k^{*m-1}, m-1) = \infty$
- Langkah 1 : Mulai dengan besarnya lot pengiriman
Untuk $m=1, n=1$

$$q = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot \left(\frac{A}{n} + F\right)}{h_B + (n \cdot l \cdot C_B)}}$$

$$q = \sqrt{\frac{2 \cdot 2756 \cdot \left(\frac{508}{1} + 1270\right)}{222 + (1 \cdot 0,23 \cdot 300)}} = 96,115$$

- Langkah 2 : Gunakan nilai q untuk mendapatkan nilai k dengan persamaan

$$\frac{\delta TC_{gab}(m, q, k)}{\delta k} = 0$$

$$F(k) = \frac{D \cdot \pi - h_B \cdot q}{D \cdot \pi} = 1 - \frac{h_B \cdot q}{D \cdot \pi}$$

$$F(k) = 1 - \frac{222 \cdot 96,115}{756.6400} = 0,995$$

$$k = \text{NORMINV}(0,995, 0, 1)$$

$$k = 2,62$$

$$\varphi(k) = \{f_s(k) - k [1 - f_s(k)]\}$$

$$f(k) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{k \cdot \mu}{2 \cdot \sigma^2}\right)$$

Distribusi normal standar dengan mengasumsikan nilai rata-rata $\mu = 0$, dan nilai standar deviasi $\sigma = 1$

$$f(k) = \frac{1}{1 \cdot \sqrt{2 \cdot 3,14}} \exp\left(-\frac{2,62 \cdot 0}{2 \cdot 1^2}\right) = 0,071$$

$$\varphi(k) = \{0,072 - 2,62 [1 - 0,995]\}$$

$$\varphi(k) = 0,060$$

- Langkah 3 : Hitung nilai q dengan persamaan :

$$q^* = \frac{2 \cdot D \cdot \left[\left(\frac{A}{n} + F \right) + \pi \cdot \sigma \sqrt{\frac{q}{D} + L + \frac{K}{m}} \right]}{\sqrt{\frac{\sigma}{D \cdot \sqrt{\frac{q}{D} + L}} \left(\frac{\varphi(k) \cdot h_B}{(1 - F_s(k))} + k \cdot h_B + k \cdot l \cdot C_B \right) + \left(h_B + h_V \left[(m - 1) - (m - 2) \cdot \frac{D}{P} \right] - n \cdot l \cdot C_B \right)}}$$

$$q^* = \frac{2.756 \cdot \left[\left(\frac{508}{1} + 1270 \right) + 6400 \cdot 11 \sqrt{\frac{96,115}{756} + 2 + \frac{1311538}{1}} \right]}{\sqrt{\frac{11}{756 \cdot \sqrt{\frac{96,115}{756} + 2}} \left(\frac{0,060 \cdot 222}{(1 - 0,071)} + 2,62 \cdot 222 + 2,62 \cdot 0,23 \cdot 300 \right) + \left(222 + 556 \left[(1 - 1) - (1 - 2) \cdot \frac{756}{1662} \right] - 1,0 \cdot 23 \cdot 300 \right)}}$$

$$q^* = 2251,3874$$

- Langkah 4 : Ulangi langkah 2 sampai 3 hingga nilai q dan k tidak berubah
Di dapatkan nilai $q^* = 2304$ dan $k^* = 1,25$
- Langkah 5 : Tetapkan bahwa $q^*_m = q$ dan $k^*_m = k$ dan hitung TC (q^*_m, k^*_m, m) dengan persamaan :

$$TC_{gab} = \frac{D}{n \cdot q} (A + F \cdot n) + h_B \left(\frac{1}{2} \cdot q + k \cdot \sigma \cdot \sqrt{\frac{q}{D} + L} \right) + \frac{D}{q} \cdot \pi \cdot \sigma \cdot \varphi(k) \sqrt{\frac{q}{D}} + n \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot q + k \cdot \sigma \cdot \sqrt{\frac{q}{D} + L} \right) \cdot l \cdot C_B$$

$$+ \frac{1}{2} \cdot q \cdot h_V \left((m - 1) - (m - 2) \cdot \frac{D}{P} \right) + \frac{D}{m \cdot q} \cdot K$$

$$\begin{aligned}
TC_{gab} &= \frac{756}{1.2304} (508 + 1270.1) + 222 \left(\frac{1}{2} \cdot 2304 + 1,25.11 \cdot \sqrt{\frac{2304}{756} + 2} \right) + \frac{756}{2304} \cdot 6400.11.0,137 \sqrt{\frac{2304}{756}} \\
&\quad + 1 \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot 2304 + 1,25.11 \cdot \sqrt{\frac{2304}{745} + 2} \right) \cdot 0,23.300 \\
&\quad + \frac{1}{2} \cdot 2304.556 \left((1-1) - (1-2) \cdot \frac{756}{1662} \right) + \frac{756}{1.2304} 1311538
\end{aligned}$$

$$TC_{gab} = 1072055,744$$

- Langkah 6 : Jika $TC(q_m, k_m, m) \leq TC(q_{m-1}^*, k_{m-1}^*, m-1)$ ulangi langkah 1-5 dengan $m = m+1$, tetapi jika sebaliknya lanjutkan ke langkah 7

$$TC(q_m, k_m, m) \leq TC(q_{m-1}^*, k_{m-1}^*, m-1)$$

$$814364.4986 \leq \infty$$

Di dapat $q^* = 604$, $k^* = 1,92$, dan $m^* = 5$ dengan,

$$TC(q_m, k_m, m) \leq TC(q_{m-1}^*, k_{m-1}^*, m-1)$$

$$889842,7289 \leq 885253,177$$

- Langkah 7 : Hitung $TC(q^*, k^*, m^*) = TC(q_{m-1}^*, k_{m-1}^*, m-1)$ sehingga didapatkan nilai q^* , k^* , dan m^*

Di dapat $q^* = 604$, $k^* = 1,92$, dan $m^* = 5 = TC(q_{m-1}^*, k_{m-1}^*, m-1)$

$$TC(q_{m-1}^*, k_{m-1}^*, m-1) = q^* = 711, k^* = 1,84, \text{ dan } m^* = 4$$

- Langkah 8 : Tetapkan m^* terpilih sebagai acuan untuk menentukan nilai n^* .

Di dapat $m^* = 1$

- Langkah 9 : Jika $TC(q_{(m,n)}, k_{(m,n)}, m, n) \leq TC(q_{(m,(n-1))}^*, k_{(m,(n-1))}^*, m^*, n-1)$ ulangi langkah 1-5 dengan $n = n+1$, tetapi jika sebaliknya lanjutkan ke langkah 10

$$TC(q_{(m,n)}, k_{(m,n)}, m, n) \leq TC(q_{(m,(n-1))}^*, k_{(m,(n-1))}^*, m^*, n-1)$$

$$917242,088 \geq 885253,177$$

$q^* = 730$, $k^* = 1,83$, $m^* = 4$, dan $n^* = 2$

- Langkah 10 : Hitung $TC(q^*, k^*, m^*, n^*) = TC(q_{(m,(n-1))}^*, k_{(m,(n-1))}^*, m^*, n-1)$ sehingga didapatkan nilai q^*, k^*, m^* , dan n^* . Solusi optimal.

$$q^* = 730, k^* = 1,83, m^* = 4, \text{ dan } n^* = 2 = TC(q_{(m,(n-1))}^*, k_{(m,(n-1))}^*, m^*, n-1)$$

$$TC(q_{(m,(n-1))}^*, k_{(m,(n-1))}^*, m^*, n-1) = q^* = 711, k^* = 1,84, m^* = 4 \text{ dan } n^* = 1$$

4.6 Hasil Perhitungan Model JELS

Pada table 4.9 di bawah ini adalah Hasil perhitungan model JELS :

Table 4.9 Hasil Perhitungan Model JELS

No	Produk	m	k	q	n	Biaya Pembeli	Biaya Pemasok	Total Biaya
1	Gelas 240 ml	4	1,84	711	1	123468	761784	885253

4.7 Hasil Perbandingan Perhitungan Independen Dengan Model JELS

Pada table 4.10 di bawah ini adalah hasil perbandingan perhitungan independen dengan perhitungan model JELS :

Table 4.10 Hasil Perbandingan Perhitungan Independen dengan JELS

No	Produk	Total Biaya		Penghematan
		Perhitungan Independen	Perhitungan Model Integrasi	
1	Gelas 240 ml	3573793	885253	2688540