

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Kapasitas Produksi

4.1.1 PT Jaya *Readymix*

Produksi beton yang dihasilkan PT Jaya *Readymix* terdiri dari beberapa kualitas, akan tetapi data mengenai jumlah pesanan untuk setiap kualitasnya tidak diperoleh dari perusahaan yang bersangkutan. Maka dari itu untuk pesanan yang akan datang, jumlah untuk masing-masing kualitas dianggap masih sama dengan 3 tahun terakhir. Sampai saat ini kualitas tertinggi beton yang dapat dilayani adalah K-500. Sedangkan untuk kemampuan produksinya adalah sebesar 3000 m³ perbulan.

Untuk tempat penyimpanan semen (*silo*) mempunyai kapasitas sebesar 150 m³ yang terdiri dari tiga buah *silo*. Adapun kapasitas dari peralatan yang digunakan cukup memenuhi untuk menghasilkan beton dalam jumlah yang besar, karena sistem yang digunakan pada proses produksinya adalah pengadukan dengan menggunakan *mixer truck* sehingga kapasitasnya dipengaruhi oleh banyaknya jumlah *mixer truck* yang dimiliki perusahaan. Jumlah *mixer truck* yang dimiliki oleh PT Jaya *Readymix* sebanyak 12 buah dengan kapasitas masing-

masing 5 m³. sedangkan peralatan yang digunakan pada proses produksinya adalah :

- a. 1 (satu) buah *batching plant* dengan sistem *culmulative batcher*, kapasitasnya dipengaruhi oleh kapasitas *silo*
- b. 1 (satu) buah *loader* untuk mempersiapkan material agregat di *batching plant*

4.1.2 PT Kreasi Beton Nusa Persada

Produksi beton yang dihasilkan PT Kreasi Beton Nusa Persada terdiri dari beberapa kualitas, akan tetapi data mengenai jumlah pesanan untuk setiap kualitasnya tidak diperoleh dari perusahaan yang bersangkutan. Maka dari itu untuk pesanan yang akan datang, jumlah untuk masing-masing kualitas dianggap masih sama dengan 3 tahun terakhir. Sampai saat ini kualitas tertinggi beton yang dapat dilayani adalah K-400. Sedangkan untuk kemampuan produksinya adalah sebesar 3000 m³ perbulan.

Untuk tempat penyimpanan semen (*silo*) mempunyai kapasitas sebesar 120 m³ yang terdiri dari tiga buah *silo*. Adapun kapasitas dari peralatan yang digunakan cukup memenuhi untuk menghasilkan beton dalam jumlah yang besar, karena sistem yang digunakan pada proses produksinya adalah pengadukan dengan menggunakan *mixer truck* sehingga kapasitasnya dipengaruhi oleh banyaknya jumlah *mixer truck* yang dimiliki perusahaan. Jumlah *mixer truck* yang dimiliki oleh PT Kreasi Beton Nusa Persada sebanyak 15 buah dengan kapasitas masing-masing 5 m³. sedangkan peralatan yang digunakan pada proses produksinya adalah :

- a. 1 (satu) buah *batching plant* dengan sistem *culmulative batcher*, kapasitasnya dipengaruhi oleh kapasitas *silo*
- b. 1 (satu) buah *loader* untuk mempersiapkan material agregat di *batching plant*

4.2 Pengadaan Material Semen

Semen yang digunakan pada PT Jaya *Readymix* dan PT Kreasi Beton Nusa Persada adalah semen portland. Untuk kebutuhan semen PT Jaya *Readymix* dipasok oleh PT Semen Gresik, sedangkan PT Kreasi Beton Nusa Persada dipasok dari PT Semen Padang. Harga kontrak semen, berdasarkan keterangan pihak yang bersangkutan sebesar harga patokan standar.

Pengiriman pesanan dilakukan dengan menggunakan mobil tangki khusus untuk semen (menggunakan semen curah) yang mempunyai kapasitas maksimum untuk sekali angkut sebesar 20 ton.

4.3 Penentuan Model Persediaan

Model persediaan akan ditentukan berdasarkan data pemakaian yang diperoleh dari perusahaan. Model yang digunakan adalah model EOQ (*Economic Order Quantity*), apabila variasi kebutuhan relatif lebih kecil. Untuk mengetahui variasi suatu pola kebutuhan, maka dicari Koevisien Variasi (*VC*) yaitu pembagian nilai varian kebutuhan tiap periode dibagi kwadrat rata-rata kebutuhan tiap periode, yang diturunkan dalam persamaan dibawah ini :

$$VC = \frac{\text{Varian kebutuhan per periode}}{\text{kuadrat dari rata - rata kebutuhan per periode}} \dots\dots\dots (4.1)$$

Rata-rata kebutuhan per periode didapatkan dari persamaan :

$$E(D) = \frac{1}{N} [D(1) + D(2) + \dots + D(N)]$$

$$E(D) = \frac{1}{N} \sum D(i) \dots \dots \dots (4.2)$$

Varian kebutuhan per periode didapatkan dengan persamaan :

$$Var(D) = \frac{1}{N} [D(1)]^2 + \frac{1}{N} [D(2)]^2 + \dots + \frac{1}{N} [D(N)]^2 - [E(D)]^2$$

$$Var(D) = \frac{1}{N} \sum [D(i)]^2 - [E(D)]^2 \dots \dots \dots (4.3)$$

Dengan mensubstitusikan kedua persamaan diatas, seperti pada persamaan (4.1) maka didapatkan persamaan :

$$VC = \frac{N * \sum [D(i)]^2}{[\sum D(i)]^2} - 1 \dots \dots \dots (4.4)$$

Bila a. $VC < 0,20$ maka pola kebutuhan mempunyai variasi yang kecil.

disarankan menggunakan metode EOQ.

b. $VC \geq 0,20$ maka pola kebutuhan mempunyai variasi yang besar,

disarankan menggunakan metode *Heuritsk Silver-Meal*

Keterangan VC = *Variant Coefficient*

N = Jumlah Data.

$\sum [D(i)]^2$ = Jumlah dari kuadrat nilai data

$[\sum D(i)]^2$ = Kuadrat dari jumlah nilai data

Tabel 4.1 Hasil perhitungan *Variant Coefficient*

PT Kreasi Beton Nusa Pratama Medan			PT. Jaya Readymix Yogyakarta		
Tahun	Bulan	Semen (ton)	Tahun	Bulan	Semen (ton)
1999	Januari	477.50	1999	Januari	338.05
	Februari	450.60		Februari	235.56
	Maret	505.02		Maret	408.11
	April	525.30		April	409.41
	Mei	444.50		Mei	516.35
	Juni	399.80		Juni	419.94
	Juli	459.86		Juli	461.37
	Agustus	552.30		Agustus	453.29
	September	477.22		September	455.91
	Oktober	503.12		Oktober	723.00
	November	492.33		November	675.31
	Desember	499.87		Desember	702.18
2000	Januari	348.52	2000	Januari	679.10
	Februari	459.20		Februari	765.98
	Maret	325.55		Maret	658.96
	April	465.30		April	733.72
	Mei	490.21		Mei	727.90
	Juni	395.44		Juni	787.01
	Juli	509.33		Juli	678.32
	Agustus	489.72		Agustus	715.06
	September	465.32		September	839.28
	Oktober	552.53		Oktober	287.73
	November	523.02		November	231.40
	Desember	512.81		Desember	408.88
2001	Januari	425.87	2001	Januari	735.11
	Februari	569.22		Februari	814.98
	Maret	456.23		Maret	745.22
	April	528.89		April	709.66
	Mei	342.58		Mei	853.23
	Juni	445.65		Juni	831.07
	Juli	489.69		Juli	203.06
	Agustus	503.24		Agustus	274.79
	September	397.99		September	488.10
	Oktober	465.87		Oktober	400.05
	November	511.89		November	519.51
	Desember	509.57		Desember	489.33
Jumlah Periode (N)		36	Jumlah Periode (N)		36
$\sum [D_{(t)}]^2$		8117525.065	$\sum [D_{(t)}]^2$		12900557.80
$(\sum [D_{(t)}])^2$		288030454.50	$(\sum [D_{(t)}])^2$		4151785233.40
VC		0.014583346	VC		0.118603335

Nilai koefisien variasi untuk material semen dari kedua perusahaan beton dapat dilihat dari tabel diatas. Dan dari perhitungan koefisien variannya didapatkan bahwa nilai $VC < 0,2$. Sehingga dapat disimpulkan sementara bahwa variasi kebutuhannya cukup kecil. Maka metoda yang dapat digunakan adalah Metode EOQ (*Economic Order Quantity*).

4.4. Batasan dan Anggapan.

Untuk menyederhanakan permodelan maka batasan dan anggapan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Material yang digunakan dalam model adalah semen.
- b. Dalam pengadaan semen ini tidak diperkenankan adanya kekurangan bahan. Sehingga tidak ada perhitungan biaya kekurangan semen.
- c. Biaya-biaya yang diperhitungkan hanya biaya-biaya untuk penyimpanan, pembelian dan pemesanan.
- d. Tidak ada potongan harga untuk pembelian dengan jumlah pesanan tertentu.
- e. Biaya pembelian diperhitungkan sesuai dengan kontrak yang dilakukan oleh perusahaan dengan pihak pemasok, dengan harga konstan selama pengendalian.
- f. Biaya penyimpanan diperhitungkan pada bunga yang harus dikeluarkan untuk melakukan pemesanan dengan harga konstan selama waktu pengendalian. Dalam hal ini tingkat suku bunga yang berlaku berkisar antara 4% - 8%
- g. Kebutuhan semen untuk satu waktu pengendalian dianggap bersifat (*deterministik*)

- h. Ketersediaan semen dipasaran diperhitungkan berdasarkan waktu antara pemesanan sampai semen sampai digudang (*lead time*).
- i. Kapasitas gudangnya / *silo* dianggap memenuhi.
- j. Distribusi kebutuhan semen dianggap mengikuti fungsi distribusi normal selama waktu pengendalian.

4.5. Algoritma Permodelan.

Permodelan yang dibuat dimaksudkan untuk menjelaskan langkah-langkah pengerjaan secara umum. Adapun algoritma permodelannya adalah sebagai berikut:

- a. Pembacaan data material semen.
- b. Analisis biaya-biaya persatuan inventori.
- c. Penentuan tingkat layanan (*service level*).
- d. Penentuan cadangan penyangga (*buffer stock*).
- e. Penentuan jumlah pesanan optimum untuk material semen.
- f. Penentuan titik pemesanan kembali (*reorder point*).
- g. Penentuan siklus pemesanan.

4.5.1. Pembacaan Data Pemakaian Material semen.

Pembacaan data material semen dilakukan untuk mengetahui jumlah semen yang dipakai sebagai salah satu bahan pembuat beton. Data material semen yang digunakan adalah data dalam pengendalian selama 3 tahun, yaitu dari tahun

1999-2001. Data tersebut diperoleh dari dua perusahaan beton yaitu PT Kreasi Beton Nusa Persada dan PT Jaya Readymix.

4.5.2. Analisis Biaya-biaya Satuan Inventory

1. PT Kreasi Beton Nusa Persada.

- a. Biaya Pembelian menurut Harga kontrak (C) = Rp 450.000 / ton.
- b. Biaya pemesanan (K) = Rp 60.000 / 1 x pesan.
- c. Biaya penyimpanan (Hm) diasumsikan bahwa bunga yang berlaku selama masa pengendalian sebesar 5 % perbulannya.

$$H_m = 5 \% * C \dots\dots\dots (4.2)$$

Bunga untuk biaya penyimpanan diambil 5%. Bersumber dari hasil wawancara dengan pihak perbankan bahwa bunga yang berlaku untuk peminjaman / kredit proyek konstruksi berkisar antara 4% - 8%.

2. PT Jaya Readymix.

- a. Biaya Pembelian menurut Harga kontrak (C) = Rp 350.000 / ton.
- b. Biaya pemesanan (K) = Rp 50.000 / 1 x pesan.
- c. Biaya penyimpanan (Hm) diasumsikan bahwa bunga yang berlaku selama masa pengendalian sebesar 5 % perbulannya.

4.5.3. Penentuan *Buffer Stock* (Bm)

$$B_m = \beta_m + (1 - \rho) * \sigma_m - \beta L \dots\dots\dots (4.3)$$

Keterangan β_m = Rata-rata kebutuhan.

$$\beta_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \beta_m$$

ρ = Tingkat resiko yang diijinkan.

σ_m = Standar deviasi.

$$\sigma_m = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\beta_m - \beta_m)^2} \dots\dots\dots(4.4)$$

βL = Konsumsi material selama waktu L

L = *Lead Time*, Yaitu waktu antara pemesanan sampai tiba dilokasi.

H_m = Biaya Penyimpanan.

4.5.4. Penentuan Jumlah Pesanan Optimum

$$Y_m = \sqrt{\frac{2 * K * (\beta_m * n)}{H_m}} \dots\dots\dots(4.5)$$

Keterangan :

Y_m = Jumlah pesanan optimum untuk material.

K_m = Besarnya biaya pemesanan untuk 1 x pesan.

β_m = Rata-rata kebutuhan material tiap bulannya.

n = Jumlah bulan dalam satu waktu pengendalian.

4.5.5. Penentuan Titik Pemesanan Kembali (*Reorder Point*)

$$RP_m = B_m + \frac{(\beta_m * n) * L_m}{LT} \dots\dots\dots(4.6)$$

Keterangan :

B_m = Cadangan Penyangga.

L = *Lead Time*

LT = Banyaknya waktu untuk tiap waktu pengendalian.

4.5.6. Penentuan Siklus Pemesanan

$$Siklus (N) = \frac{\beta * n - B}{Y_{optimum}} \text{ kali / } T \dots \dots \dots (4.7)$$

Keterangan :

β = Rata-rata kebutuhan

n = Waktu Pengendalian

B = Cadangan Penyangga (*Buffer Stock*)

$Y_{optimum}$ = Jumlah pemesanan Optimum.

