

**TUGAS AKHIR**

**MODEL PENGENDALIAN JUMLAH  
PERSEDIAAN SEMEN PADA INDUSTRI  
BETON JADI (*READYMIX*)**

Diajukan kepada Universitas Islam Indonesia  
Untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh  
Derajat Sarjana Teknik Sipil



Oleh :

**N a m a** : Fanfan Herdifansyah Furqon  
**No. Mhs.** : 96 310 024  
**Nirm.** : 960051013114120022

**N a m a** : Sri Fitri Utami  
**No. Mhs.** : 97 511 247  
**Nirm.** : 970051013114120199

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
Y O G Y A K A R T A  
2003**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**MODEL PENGENDALIAN JUMLAH  
PERSEDIAAN SEMEN PADA INDUSTRI  
BETON READYMIX**

**N a m a** : Fanfan Herdifansyah Furqon

**No. Mhs.** : 96 310 024

**Nirm.** : 960051013114120022

**N a m a** : Sri Fitri Utami

**No. Mhs.** : 97 511 247

**Nirm.** : 960051013114120199

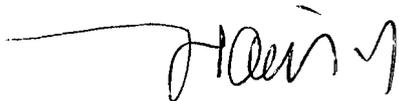
Telah diperiksa dan disetujui oleh :

**Ir. A. HALIM HASMAR, MS.**

**Dosen Pembimbing I**

**FITRI NUGRAHENI, ST, MT.**

**Dosen Pembimbing II**

  
Tanggal : 30 Okt 03

  
Tanggal : Okt '03

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan berkah dan hidayah-Nya, sehingga pada saat ini penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir. Tugas Akhir ini dilaksanakan sebagai prasyarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Adapun judul yang penyusun ambil dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini adalah **Model Pengendalian Persediaan Semen Pada Industri Beton Readymix**. Sebagai acuan dalam penyelesaiannya dipakai data dari PT Kreasi Beton Nusa Persada Medan dan PT Jaya *Readymix* Yogyakarta.

Selama melaksanakan penelitian dan menyelesaikan Tugas Akhir ini, penyusun tentunya tidak lepas dari segala hambatan dan rintangan. Namun berkat dorongan dan bantuan dari berbagai pihak akhirnya penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Untuk itu tidak berlebihan kiranya jika pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. DR. Ir. H. Widodo, MSCE, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. H. Munadhir, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

3. Bapak Ir. H.A. Halim Hasmar, MT., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan pengarahan dan saran sehingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
4. Ibu Fitri Nugraheni, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan pengarahan dan saran sehingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ir. H. Tadjuddin BMA, MT, selaku Dosen Penguji Tugas Akhir
6. Bapak Ir. Philipus L., selaku Kepala Perencanaan di PT Jaya Readymix Yogyakarta, beserta seluruh karyawan.
7. Bapak Ir. Lazuardi L., selaku General Manager di PT Kreasi Beton Nusa Persada Medan, beserta seluruh staf dan karyawan.
8. Yang tercinta Ayah, Ibu, dan adik-adik kami yang telah memberikan doa dan dorongan moril dari jauh sehingga kami dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
9. Teman teman kuliah Jurusan Teknik Sipil angkatan 1996 dan 1997 FTSP UIL. Terima kasih atas dukungannya.
10. Semua teman dan sahabat yang telah membantu dan menemani penyusun selama menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
11. Seluruh staf pengajar dan karyawan/i FTSP UIL.
12. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Segala daya upaya serta kemampuan telah penyusun curahkan sepenuhnya demi terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini, namun semua itu tidak lepas dari kekurangan yang ada.

Untuk itu penyusun sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya, serta bagi penyusun pada khususnya.

Akhir kata, semoga Allah SWT selalu melimpahkan magfiroh-Nya kepada kita semua, Amin.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Yogyakarta, September 2003

Penyusun

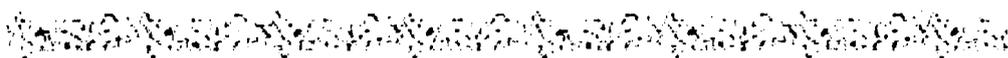
## LEMBAR PERSEMBAHAN

**Tugas Akhir ini kupersembahkan terutama untuk kedua orang tuaku tercinta (Ir. H. Kusman Kosasih dan Hj. Siti Ida Faridah) yang dengan sabar telah mencurahkan segala kemampuan, tenaga, pikiran, dan doanya sehingga bisa sampai seperti saat ini. Untuk adik-adikku tersayang (Lusi, Gun-Gun, Dida), Makasih atas dukungan dan segalanya.**



### ***Fanfan Say Thank's to :***

Pipiz atas kesediaannya menjadi teman T-A-ku {ditunggu lho gaji pertamanya oc...!!}, Indah (yg udah nemanin hari2 koze....), Irfan + Mamad {akhirnya aku nyusul kalian juga...}, Komunitas sipil F class 96 (Kapan kumpul-kumpul lagi..??), Badminton Gank (Lambang, Barli, O-boy, Abozy, Eko, Andy, dll), Itonk, Jolank, Ozehozn, Godz, O-boy "Arsye" (Malang Crew), Senior friends (Fi'i, Wawan, Bedjho), SMP 2 Palangka Raya angk. 93 Comunity, SMA 1 Palangkaraya angk. 96 Comunity, Seggenap pengurus & warga RT 04/RW 29 Banteng Baru, Luluk, Bagu, Irwan, Adil, leal, Deni, Ipung, Mas Dwi (Ronda jalan terus...), Semua dosen dan karyawan di kampus FTSP UII (thank's and goodbye...), My friend's and my X-Friend's semuanya, Seluruh warung makan & Burjo yang udah didatangi (enak, murah dan kenyang...!!), Para pemilik kost2an dan kontrakan yang udah dipake tempat tinggalnya selama kuliah, My Computer (for the game only...!), Terima kasih yang sebesar-besarnya buat temen-temen yang tidak bisa disebutkan satu persatu karena spasinya sudah over limit.....tapi percayalah aku akan selalu mengingat kebaikan kalian semua.....thank's for supporting me.....see you...llll



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
ABSTRAKSI .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Pokok Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Pembatasan Masalah .....	4
1.6 Metode Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	9
BAB III LANDASAN TEORI .....	12
3.1 Sekilas Tentang Beton .....	12
3.2 Sekilas Tentang Semen <i>Portland</i> .....	12

3.2.1 Pembuatan Semen <i>Portland</i> .....	13
3.2.2 Sifat-sifat Semen <i>Portland</i> .....	13
3.3 Penyimpanan Semen .....	15
3.4 Perencanaan Produksi .....	15
3.4.1 Hal-hal Yang Mempengaruhi Perencanaan Produksi .....	16
3.4.2 Perencanaan Sumber Daya Manusia .....	17
3.5 Proses Produksi .....	18
3.5.1 Sistem Produksi .....	18
3.5.2 Siklus Produksi .....	19
3.6 Teori Persediaan .....	20
3.7 Pengendalian Persediaan Bahan Baku .....	22
3.7.1 Definisi Persediaan Bahan ( <i>Inventory</i> ) .....	22
3.7.2 Tujuan Persediaan .....	22
3.7.3 Struktur Persoalan Persediaan .....	24
3.7.4 Biaya-biaya Persediaan .....	26
3.7.5 Model-model Sistem Persediaan .....	27
3.7.6 Metode <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ) .....	28
3.8 Analisis Permodelan .....	30
3.8.1 Pembacaan Data Pemakaian Material .....	31
3.8.2 Analisa Penentuan Titik Pemesanan Ulang .....	31
3.8.3 Cadangan Penyangga ( <i>Buffer Stock</i> ) .....	31
3.8.4 Penentuan Jumlah Pesanan Optimum .....	32
3.8.5 Penentuan Siklus Pemesanan .....	33

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....	34
4.1 Kapasitas Produksi .....	34
4.1.1 PT Jaya <i>Readymix</i> .....	34
4.1.2 PT Kreasi Beton Nusa Persada .....	35
4.2 Pengadaan Material Semen .....	36
4.3 Penentuan Model Persediaan .....	36
4.4 Batasan dan Anggaran .....	39
4.5 Alogaritma Permodelan .....	40
4.5.1 Pembacaan Data Pemakaian Material Semen .....	40
4.5.2 Analisis Biaya-biaya Satuan <i>Inventory</i> .....	41
4.5.3 Penentuan <i>Buffer Stock</i> .....	41
4.5.4 Penentuan Jumlah Pesanan Optimum .....	42
4.5.5 Penentuan Titik Pemesanan Kembali .....	42
4.5.6 Penentuan Siklus Pemesanan .....	43
 BAB V ANALISIS MODEL PERSEDIAAN .....	 44
5.1 Pembacaan Pemakaian Material .....	44
5.2 Kapasitas Tempat Penyimpanan .....	46
5.3 Analisa Biaya Satuan Pembelian .....	46
5.3.1 Biaya Pembelian .....	46
5.3.2 Biaya Pemesanan .....	47
5.3.3 Biaya Penyimpanan .....	47

5.4 Penentuan Jumlah Pemesanan Optimum .....	47
5.4.1 PT Kreasi Beton Nusa Persada .....	47
5.4.2 PT Jaya <i>Readymix</i> .....	48
5.5 Penentuan Cadangan Penyangga .....	48
5.5.1 Perhitungan Standar Deviasi .....	48
5.5.2 Perhitungan Cadangan Penyangga .....	49
5.6 Penentuan Titik Pemesanan Kembali .....	50
5.7 Penentuan Siklus Pemesanan .....	52
5.8 Penentuan Total Biaya Pemesanan .....	53
5.8.1 PT Kreasi Beton Nusa Persada .....	53
5.8.2 PT Jaya <i>Readymix</i> .....	56
5.9 Perencanaan Pengendalian Persediaan Material Semen .....	60
5.9.1 PT Kreasi Beton Nusa Persada .....	60
5.9.2 PT Jaya <i>Readymix</i> .....	61
BAB VI PEMBAHASAN .....	63
6.1 Orientasi Objek Penelitian .....	64
6.2 Analisa Model Persediaan .....	64
6.2.1 PT Kreasi Beton Nusa Persada .....	65
6.2.2 PT Jaya <i>Readymix</i> .....	68
6.3 Pengendalian Persediaan Material Semen .....	70
6.3.1 PT Kreasi Beton Nusa Persada .....	70
6.3.2 PT Jaya <i>Readymix</i> .....	72

6.4 Perbedaan Hasil Penelitian .....	73
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN .....	74
7.1 Kesimpulan .....	74
7.2 Saran .....	76

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

1. Tabel 4.1 Hasil Perhitungan <i>Variant Coefficient</i> .....	38
2. Tabel 5.1 Data Pemakaian Material PT Kreasi Beton Nusa Persada .....	44
3. Tabel 5.2 Data Pemakaian Material PT Jaya <i>Readymix</i> .....	45
4. Tabel 5.3 Perhitungan Cadangan Penyangga <i>Service Level</i> ( $\rho = 10\%$ ) ...	50
5. Tabel 5.4 Hasil Perhitungan <i>Reorder Point</i> Dan Siklus Pemesanan .....	53
6. Tabel 5.5 Biaya Persediaan Total Dengan Varian Siklus .....	56
7. Tabel 5.6 Biaya Persediaan Total Dengan Varian Siklus .....	59
8. Tabel 6.1 Persediaan Material Semen .....	65
9. Tabel 6.2 Biaya Persediaan Total Semen PT Kreasi Beton Nusa Persada	66
10. Tabel 6.3 Biaya Persediaan Total Semen PT Jaya <i>Readymix</i> .....	68
11. Tabel 6.4 Perbedaan Hasil Penelitian .....	73
12. Tabel 6.5 Persamaan Hasil Penelitian .....	74

## DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian .....	8
2. Gambar 3.1. Bagan Sistem Produksi Industri Beton <i>Readymix</i> .....	19
3. Gambar 3.2 Biaya Persediaan Yang Kontradiktif .....	23
4. Gambar 2.3 Grafik Variasi Dalam Tingkat Sediaan .....	29
5. Gambar 5.1 Grafik Tingkat Persediaan PT Kreasi Beton Nusa Persada ..	51
6. Gambar 5.2 Grafik Tingkat Persediaan PT Jaya <i>Readymix</i> .....	52
7. Gambar 6.1 Grafik Fungsi Tingkat Sediaan Material Semen Berdasarkan Siklus Pemesanan .....	68
8. Gambar 6.2 Grafik Fungsi Tingkat Sediaan Material Semen Berdasarkan Siklus Pemesanan .....	70

## INTISARI

Industri pembuatan Beton Jadi (*readymix*) sebagai pemasok beton *readymix*, dituntut untuk selalu tepat waktu dalam memberikan pelayanan penyediaan beton segar. Pengadaan bahan baku semen pada industri beton *readymix* memerlukan suatu perencanaan yang baik untuk memberikan pelayanan yang memuaskan kepada konsumen. Permasalahan yang sering dihadapi industri beton *readymix* dalam hal penyediaan bahan baku adalah jika persediaan semen dalam jumlah besar maka biaya persediaan akan menjadi besar dan dapat mempengaruhi kualitas bahan, sebaliknya apabila kekurangan persediaan semen maka proses produksi menjadi terhambat sehingga tidak dapat melayani konsumen. Salah satu cara untuk melakukan persediaan bahan baku semen yang optimal adalah dengan mengadakan pendekatan Model Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan menerapkan metode EOQ (*Economic Order Quantity*) karena kondisi pada saat sekarang mengandung faktor ketidakpastian pada permintaannya.

Mengingat permintaan akan bahan baku semen tidak dapat diketahui dengan pasti maka langkah awal yang harus dilakukan adalah meramalkan kebutuhan untuk periode selanjutnya berdasarkan data masa lalu/aktual, sehingga faktor ketidakpastian dapat dikurangi. Dengan mengambil data pada industri beton *readymix* milik PT Jaya *Readymix* Yogyakarta dan PT Kreasi Beton Nusa Persada Medan, sebelumnya data masa lalu yang diramalkan diuji terlebih dahulu yaitu berupa uji *Variant Coefficient* (VC) dengan tujuan untuk menentukan proses perhitungan selanjutnya. Hasil dari uji *Variant Coefficient* (VC) selanjutnya dipakai untuk proses perhitungan persediaan bahan baku dengan sistem EOQ. Parameter yang dibutuhkan dalam proses perhitungan tersebut antara lain adalah titik pemesanan kembali (*reorder point*), cadangan penyangga (*buffer stock*), siklus pemesanan dalam waktu yang direncanakan dan jumlah pemesanan optimum.

Dari perhitungan koefisien variannya didapatkan bahwa nilai VC  $< 0,2$ . Maka metoda EOQ dapat digunakan. Dalam proses perhitungan dengan metode EOQ, hasil yang didapat pada PT Jaya *Readymix* adalah : titik pemesanan kembali (*reorder point*) sebesar 816,42 ton, cadangan penyangga (*buffer stock*) sebesar 778,69 ton, siklus pemesanan sebanyak 106 kali dan jumlah pemesanan optimum sebesar 56,87 ton. Untuk PT Kreasi Beton Nusa Persada didapat : titik pemesanan kembali (*reorder point*) sebesar 549,82 ton, cadangan penyangga (*buffer stock*) sebesar 518,39 ton, siklus pemesanan sebanyak 103 kali dan jumlah pemesanan optimum sebesar 50,14 ton. Untuk mencapai persediaan optimum dengan biaya yang minimum perlu melakukan perhitungan biaya persediaan total dengan variasi antara siklus dan jumlah pesanan untuk material semen. Dari hasil perhitungan tersebut, biaya persediaan total PT Jaya *Readymix* adalah sebesar Rp. 11.271.350,-. Sedangkan untuk PT Kreasi Beton Nusa Persada sebesar Rp. 12.948.900,-. Dari hasil yang didapat maka metode EOQ dapat digunakan untuk menentukan jumlah persediaan optimum pada kedua perusahaan tersebut.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Dengan semakin pesatnya pembangunan maka kebutuhan akan pemakaian semen pun jadi semakin meningkat. Hal ini disebabkan semakin banyaknya permintaan akan kebutuhan semen. Selain itu pemakaian semen bukan lagi dalam partai kecil yang dapat dibuat dilapangan, tetapi memerlukan semen dalam jumlah yang cukup besar dengan kualitas yang baik dan memenuhi standar.

Industri beton *readymix* merupakan terobosan dari pakar-pakar konstruksi dalam pengolahan semen yang mampu melayani kebutuhan semen yang semakin meningkat.

Salah satu aspek penting dalam industri beton jadi adalah persediaan barang (*inventory*). Karena *inventory* mempunyai efek langsung terhadap keuntungan perusahaan. Yaitu dengan adanya penanaman investasi dalam *inventory* yang berupa pembelian material dan proses penyimpanan. Tapi kesalahan dalam menetapkan besarnya investasi dalam *inventory* dapat menimbulkan masalah.

Yang perlu diperhatikan dalam aspek pengadaan material adalah pengendalian persediaan material. Sering terjadi penumpukan material (*over stock material*) atau malah terjadi kekurangan material (*under stock material*). Yang

disebabkan oleh terbatasnya sumber daya yang ada. Antara lain : kurangnya kapasitas tempat penyimpanan/gudang yang dimiliki dan keterbatasan material yang dibutuhkan.

Penumpukan material pada industri semen jadi dapat menimbulkan beberapa kerugian. Seperti borosnya pemakaian gudang, sehingga gudang harus diatur sedemikian rupa agar dapat memuat semua jenis material yang ada yaitu semen, pasir, agregat dan air dapat ditempatkan. Penumpukan ini juga dapat mengakibatkan kerusakan dan menurunnya kualitas bahan-bahan tersebut.

Adanya penumpukan material, akibat dari kekurangan material juga dapat mengakibatkan perusahaan menghadapi resiko keterlambatan atau kemacetan kegiatan. Berarti perusahaan dapat mengalami kerugian, kehilangan kesempatan untuk mendapatkan keuntungan karena tidak dapat memenuhi pesanan.

Oleh karena itu diperlukan suatu manajemen persediaan material yang baik, sehingga diharapkan kebijaksanaan persediaan bahan baku/sistem persediaan dapat digunakan untuk menetapkan dan menjamin tersedianya bahan baku dalam kuantitas dan waktu yang tepat. Sehingga kebutuhan bahan baku dapat selalu terpenuhi dengan biaya persediaan minimal.

## **1.2 Pokok Masalah**

- a) Bagaimana pengendalian terhadap persediaan bahan baku yang baik untuk menjamin terdapatnya persediaan pada tingkat yang optimal, yang dapat memenuhi kebutuhan bahan baku dalam jumlah dan waktu yang tepat serta dengan biaya persediaan yang minimal.

- b) Berapa besarnya persediaan bahan baku pada waktu pemesanan kembali dilakukan dan berapa besarnya persediaan tambahan yang disediakan untuk melindungi atau menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan bahan baku (*stock out*).

### **1.3 Tujuan Penelitian**

- a) Untuk menentukan model persediaan untuk mendapatkan jumlah pesanan yang optimal untuk material semen sebagai komponen utama dalam pembuatan beton.
- b) Untuk menetapkan besarnya jumlah cadangan pengaman dari material semen untuk menjamin kelancaran produksi pada industri beton jadi (*ready mix*).

### **1.4 Manfaat Penelitian**

- a) Mendapatkan pengetahuan tentang industri beton jadi (*readymix*).
- b) Kebutuhan bahan baku untuk industri beton *readymix* dapat selalu terpenuhi dengan biaya persediaan yang minimal.
- c) Harga semen untuk tiap unitnya dapat ditekan sehingga hasil produksi beton *read mix* dapat bersaing dipasaran.

### **1.5 Pembatasan Masalah**

- a) Material yang ditinjau khusus material semen sebagai komponen yang paling dominan dalam pembuatan beton.

- b) Penentuan distribusi material diperoleh dari data pemakaian material semen untuk menghasilkan *readymix* dalam jangka waktu 3 tahun.
- c) Ketersediaan material yang dibutuhkan diperhitungkan berdasarkan selang waktu antara pemesanan dengan pengiriman material atau material sampai digudang (*lead time*).
- d) Pengujian untuk menentukan metode apa yang akan dipakai dalam menyelesaikan masalah ini menggunakan uji *Variant Coefficient* (VC).
- e) Material bahan baku diasumsikan selalu tersedia di pasaran.
- f) Harga satuan yang digunakan sebagai variabel adalah harga yang berlaku pada kontrak saat ini.
- g) Data yang akan digunakan dalam menyelesaikan penelitian ini berasal dari PT Jaya *Readymix* Yogyakarta dan PT Kreasi Semen Nusapersada Medan.

## 1.6 Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada perusahaan beton *readymix* milik PT Jaya *Readymix* Yogyakarta dan PT Kreasi Semen Nusapersada Medan. Objek yang diteliti dan yang dijadikan sasaran dalam penelitian ini adalah pengendalian persediaan bahan baku semen sehingga diperoleh pengendalian bahan baku yang tepat dan optimal untuk diterapkan pada perusahaan.

### 1.6.1 Kerangka Pemecahan Masalah

Tahap yang akan ditempuh dalam menyelesaikan penelitian ini adalah :

### **a. Studi Pendahuluan**

Pada tahap ini dilakukan studi pustaka, dan observasi awal yang berupa pengenalan pada perusahaan *readymix* yang dijadikan subjek penelitian ini, khususnya hal yang berkaitan dengan sistem pengendalian persediaan material yang ada.

### **b. Rumusan Masalah**

Tahap ini merupakan tahap yang meliputi penelitian yang lebih spesifik tentang masalah yang akan dibahas.

### **c. Pengumpulan Data dan Identifikasi Data**

Adapun data yang diperlukan adalah data mengenai prosedur pengadaan bahan baku berupa semen, data aktual produksi beton *readymix* dan kebutuhan semen dan data mengenai biaya-biaya yang berhubungan dengan persediaan. Berdasarkan jenis datanya, maka data yang diperlukan dalam penelitian ini berupa data kuantitatif. Berdasarkan sumbernya diperlukan dua jenis data yaitu :

#### **1. Data Primer**

Yaitu data yang diperoleh dari PT Jaya *Readymix* Yogyakarta dan PT Kreasi Semen Nusapersada Medan. Untuk memperoleh data primer digunakan metode :

##### **a. Observasi**

Yaitu mendapatkan data dengan cara mengadakan pengamatan dan pencatatan semua kegiatan operasional yang berhubungan dengan masalah yang diteliti.

b. Wawancara

Yaitu usaha memperoleh data dengan jalan mengadakan tanya jawab secara lisan dengan para karyawan yang dapat memberikan informasi data yang diperlukan.

c. Dokumentasi

Yaitu data yang diperoleh dari dokumen atau arsip-arsip yang ada. Data yang diperoleh merupakan data masa lalu yang berhubungan dengan masalah yang dibahas.

**2. Data Sekunder**

Yaitu data yang diperoleh dari literatur-literatur, bahan kuliah serta hal-hal lain yang berhubungan dengan masalah yang akan diteliti.

**d. Pengolahan dan Analisis Data**

Data dianalisis dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) untuk menentukan titik pemesanan kembali (*reorder point*), cadangan penyangga (*buffer stock*), siklus pemesanan dalam waktu yang direncanakan dan jumlah pemesanan optimum.

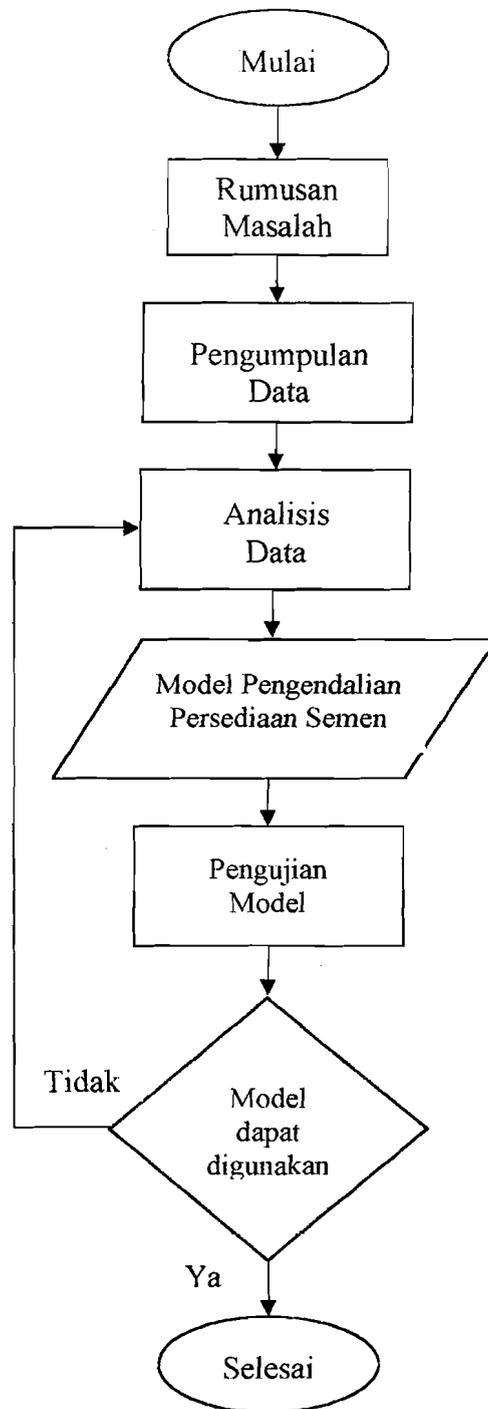
**e. Model Pengendalian Persediaan Semen**

Analisa permodelan adalah sebagai berikut :

1. Pembacaan data pemakaian material bahan baku penyusun semen.
2. Analisis penentuan titik pemesanan ulang (*reorder point*).
3. Cadangan penyangga (*buffer stock*).
4. Penentuan jumlah pesanan optimum.
5. Penentuan siklus pemesanan.

**f. Pembahasan**

Memuat pembahasan mengenai pengendalian bahan baku semen yang diperoleh dari pengolahan, analisis data dan pengendalian persediaan bahan baku semen.



Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian Model Pengendalian Jumlah Persediaan

Semen Pada Industri Beton *Ready Mix*

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

Beton jadi (*ready mix*) pada dasarnya tetap merupakan komposit agregat campuran (halus dan kasar) dan ditambah dengan pasta semen untuk mengikat pasir dan bahan-bahan agregat lain (batu kerikil, basalt, dan lain-lainnya). Sama seperti halnya dengan adukan beton yang biasa digunakan pada proyek konstruksi perumahan (Gideon, 1993).

Perencanaan adalah proses berpikir tentang tindakan-tindakan yang ditujukan untuk masa yang akan datang. Fungsi perencanaan produksi adalah merencanakan strategi yang berhubungan dengan tingkat permintaan. Kebutuhan permintaan atau penjualan merupakan peramalan penjualan produksi perusahaan untuk satu periode perencanaan dimasa yang akan datang. Permintaan yang bervariasi menyebabkan perencanaan produksi menjadi penting karena strategi produksi yang tersusun dapat meminimalkan resiko yang diakibatkan oleh kondisi tersebut (Hantoro, 1993).

Peramalan adalah prediksi, proyeksi, atau estimasi tingkat kejadian yang tidak pasti dimasa yang akan datang. Ketepatan secara mutlak dalam memprediksi peristiwa dan tingkat kegiatan yang akan datang sangat sulit dicapai, bahkan dapat dikatakan mustahil. Peramalan pada umumnya digunakan untuk memprediksi

pendapatan, biaya, keuntungan, harga, perubahan teknologi dan berbagai variabel lainnya (Untung Sus A, 1995)

Persediaan (*Inventory*) adalah suatu istilah umum yang menunjukkan segala sesuatu atau sumber daya-sumber daya perusahaan yang disimpan sebagai antisipasi terhadap pemenuhan permintaan (Handoko, 1993).

Beberapa studi kasus yang dapat dijadikan acuan dalam masalah persediaan material adalah :

1. Penelitian yang dilakukan Barlimanto (2002)

Dengan judul Usulan Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Sistem Q Dan P, menjelaskan bahwa kegunaan perencanaan produksi adalah merencanakan strategi produksi yang berhubungan dengan tingkat permintaan. Kebutuhan permintaan atau penjualan merupakan peramalan penjualan produksi perusahaan untuk suatu periode perencanaan dimasa depan, dengan kata lain kebutuhan permintaan adalah peramalan potensi pasar produk. Permintaan yang bervariasi menyebabkan perencanaan produksi menjadi penting karena strategi produksi yang tersusun dapat meminimalkan resiko yang diakibatkan oleh kondisi tersebut.

2. Penelitian yang dilakukan Nugroho Hari W. (2000)

Dengan topik Penggunaan Metode Peramalan Dalam Optimalisasi Pengaturan persediaan Material Pada Perusahaan Beton Jadi, menjelaskan bahwa proses produksi adalah suatu proses atau usaha lanjutan dari perencanaan yang akan mewujudkan tujuan dari perusahaan yang dilakukan dengan tujuan untuk menciptakan atau menambah nilai suatu barang atau

jasa. Usaha dalam produksi adalah membuat, merubah, menambah, atau merakit komponen-komponen atau bahan mentah sehingga dihasilkan produk yang memiliki nilai yang lebih baik daripada nilai barang sebelum diproses

3. Penelitian yang dilakukan oleh Irfan Fauzie A. (2001) tentang Optimasi Pengendalian Jumlah Persediaan Aspal/Bitumen Pada Industri *Asphalt Mixing Plant*, mengambil kesimpulan bahwa keberhasilan pengendalian persediaan bahan baku akan tergantung kepada bagaimana menjalankan aturan-aturan yang telah diciptakan dan administrasi pengendaliannya. Disamping itu perlu dilakukan pembelian bahan baku dengan cara yang paling ekonomis.

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 Beton**

Beton adalah campuran antara semen *portland*, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa bahan tambahan, dengan perbandingan tertentu sesuai dengan kualitas dan volume beton yang akan dihasilkan dan dicampur dalam keadaan basah (segar) dan siap untuk dipakai. Saat ini pengetahuan tentang cara pembuatan beton tampaknya lebih populer daripada pengetahuan tentang bahan-bahan dasarnya. Hal ini mengakibatkan munculnya banyak pabrik beton jadi (*ready mixed concrete*), dimana pemakai beton tinggal menyebutkan saja spesifikasi dari beton yang diinginkan. Bahkan muncul pula pabrik beton pracetak (*precast concrete*), dimana pemesan dapat menginginkan suatu elemen struktur yang sudah siap pakai lengkap dengan spesifikasi yang diinginkan.

(sumber : Kardiono Tjokrodimulyo, 1991, Teknologi Beton)

#### **3.2 Semen *Portland***

Semen *portland* adalah semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menghaluskan klinker yang terutama terdiri dari silikat-silikat kalsium yang bersifat hidrolis dengan gips sebagai bahan tambah. (PUBI-1982). Suatu semen jika diaduk dengan air akan terbentuk adukan pasta semen, sedangkan jika

ditambah pasir menjadi mortar semen, dan jika ditambah lagi dengan kerikil/batu pecah disebut beton.

Bahan-bahan pembuatan beton dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu bahan aktif dan bahan pasif. Kelompok aktif yaitu semen dan air, sedangkan yang pasif yaitu pasir dan kerikil (disebut agregat kasar dan agregat halus). Kelompok pasif disebut bahan pengisi, sedangkan yang aktif disebut perekat/pengikat. Istilah perekat tampaknya lebih cocok mengikat fungsinya seperti lem, bukan seperti tali yang biasa mengikat kayu bakar atau jerami.

(sumber : Kardiono Tjokrodimulyo, 1991, Teknologi Beton)

### **3.2.1 Pembuatan Semen *Portland***

Semen diperoleh dengan membakar secara bersamaan suatu campuran dari *calcareous* (mengandung kalsium karbonat atau batu gamping) dan *argillaceous* (mengandung alumina) dengan perbandingan tertentu.

Secara mudahnya kandungan semen *portland* ialah campuran dari kapur, silika, dan alumina yang dibakar dengan suhu 1550°C dan menjadi klinker. Setelah itu dikeluarkan, didinginkan dan dihaluskan sampai berbentuk bubuk. Kemudian dimasukkan kedalam kantong semen.

(sumber : Kardiono Tjokrodimulyo, 1991, Teknologi Beton)

### **3.2.2 Sifat-sifat Semen *Portland***

Beberapa sifat dari semen *portland* yang dapat dijelaskan adalah sebagai berikut :

**a. Sifat Fisik Semen**

Reaksi antara semen dan air dimulai dari permukaan butir-butir semen. Hal ini berarti bahwa butir-butir semen yang halus akan menjadi kuat dan menghasilkan panas hidrasi yang lebih cepat daripada semen dengan butir-butir yang lebih kasar. Selain itu waktu dari pencampuran semen dan air sampai saat kehilangan sifat keplastisannya disebut waktu ikatan awal, dan waktu sampai mencapai pastinya menjadi massa yang lebih keras disebut waktu ikatan akhir.

**b. Hidrasi Semen**

Bilamana semen bersentuhan dengan air maka proses hidrasi berlangsung dalam arah keluar dan kedalam, maksudnya hasil hidrasi mengendap dibagian luar dan inti semen yang belum terhidrasi dibagian dalam secara bertahap terhidrasi sehingga volumenya mengecil. Reaksi tersebut berlangsung lambat, antara 2-5 jam. Endapan hasil hidrasi pada permukaan butiran semen membuat laju hidrasi semakin lambat.

**c. Kekuatan Pasta Semen dan Faktor Air Semen**

Kekuatan semen yang telah mengeras tergantung pada jumlah air yang dipakai waktu proses hidrasi berlangsung. Pada dasarnya jumlah air yang diperlukan untuk proses hidrasi hanya kira-kira 25% dari berat semennya, penambahan jumlah air akan mengurangi kekuatan setelah mengeras.

(sumber : Kardiono Tjokrodimulyo, 1991, Teknologi Beton)

### 3.3 Penyimpanan Semen

Penyimpanan semen kadang-kadang diperlukan dalam jangka waktu lama terutama jika distribusi semen tidak teratur. Walaupun semen dapat dijaga mutunya dalam jangka waktu tidak terbatas asalkan uap air dijauhkan dari tempat penyimpanan tersebut. Namun butir-butir semen yang berhubungan dengan udara akan menyerap air dengan perlahan-lahan, dan ini menyebabkan kerusakan. Penyerapan 1 sampai 2 persen air tidak cukup mempengaruhi kualitas semen, tetapi jumlah penyerapan tersebut memperlambat proses pengerasan semen dan mengurangi kekuatan. Lebih-lebih jika semen ditaruh diatas tanah akibatnya semen cepat menyerap kadar uap air dari kelembaban udara disekelilingnya.

Semen dalam bentuk curah dapat disimpan dalam tempat penyimpanan setinggi 2 meter atau lebih. Biasanya hanya bagian luar saja setebal 5 cm yang keras dan harus dibuang sebelum semen dipakai. Semen dalam kantong juga dapat disimpan dengan aman untuk beberapa bulan jika disimpan diatas lembaran alas yang kedap air, dengan dinding dan lantai yang tidak berpori.

(sumber : Kardiono Tjokrodimulyo, 1991, Teknologi Beton)

### 3.4 Perencanaan Produksi

Pada industri beton jadi (*readymix*), perencanaan proses produksi memegang peranan penting untuk mencapai tujuan perusahaan. Perencanaan produksi ini merupakan acuan untuk kegiatan yang harus dilakukan pada proses industri. Dengan adanya perencanaan yang baik maka seluruh kegiatan dalam

proses industri dapat dianalisa dan hal-hal yang dapat menghambat ataupun menunjang lancarnya produksi dapat diperkirakan dan dikontrol.

Dalam pembuatan rencana produksi, ada hal yang perlu diperhatikan dan bahkan menjadi suatu tuntutan agar rencana tersebut dinilai baik, yaitu:

1. Konsistensi dengan kebijaksanaan produksi.
2. Memenuhi permintaan yang ada.
3. Berada dalam batas kapasitas.
4. Meminimumkan biaya produksi.

### **3.4.1 Hal-hal Yang Mempengaruhi Perencanaan Produksi.**

Adapun hal-hal yang mempengaruhi perencanaan produksi pada industri beton *readymix* adalah:

#### **a. Volume produksi**

Dasar penentuan volume dan laju produksi adalah peramalan penjualan untuk jangka panjang dan juga jangka pendek, tetapi juga harus merancang proses sehingga dapat diubah atau mengisi pemenuhan kebutuhan di masa yang akan datang dengan mudah, baik volume maupun laju produksi.

#### **b. Kapasitas produksi**

Volume yang akan dihasilkan untuk memenuhi permintaan pasar, perlu pertimbangan mengenai kapasitas produksi perusahaan. Hal ini sehubungan dengan terbatasnya kemampuan sumber daya yang ada. Dengan pertimbangan kapasitas produksi maka perusahaan akan selalu melihat kemampuan produksinya sebelum menerima dan meluaskan pasarnya. Dengan demikian

maka tidak ada pemesan yang dirugikan akibat pelayanan yang kurang memuaskan.

**c. Jarak Lokasi proyek**

Jarak yang jauh untuk pengangkutan beton, memerlukan waktu yang lama. Proses pengikatan suatu beton merupakan fungsi dari waktu. Oleh karena itu perlu dipertimbangkan mengenai campuran yang akan digunakan, alternatif route pengangkutan dan lain-lain untuk mengatasi kendala tersebut.

**d. Ketersediaan Sumber Material**

Ketersediaan sumber material menjadi suatu kendala dalam perencanaan produksi. Bahan baku yang tidak memenuhi syarat secara kualitas untuk mencapai kekuatan beton serta kelangkaan suatu jenis material perlu dipertimbangkan bagaimana jalan keluarnya.

**e. Metode Produksi**

Metode Produksi akan menentukan urutan-urutan pekerjaan dari proses produksi. Alat-alat serta sumber daya lainnya ditentukan oleh metoda yang dipakai. Keberhasilan suatu proses sangat tergantung pada seberapa jauh metode yang dipakai sesuai dengan yang seharusnya.

### **3.4.2 Perencanaan Sumber Daya Manusia**

**a. Operator**

Operator yang diperlukan adalah untuk mengoperasikan seluruh sistem peralatan yang digunakan dalam industri. Bertanggung jawab untuk

menjalankan peralatan agar bekerja dan memproduksi sesuai dengan yang diinginkan.

#### **b. Pengawas lapangan**

Merupakan orang yang bertugas mengontrol semua prosedur pekerjaan yang dilaksanakan, terdiri dari pengawas di *batching plant* dan dilokasi proyek.

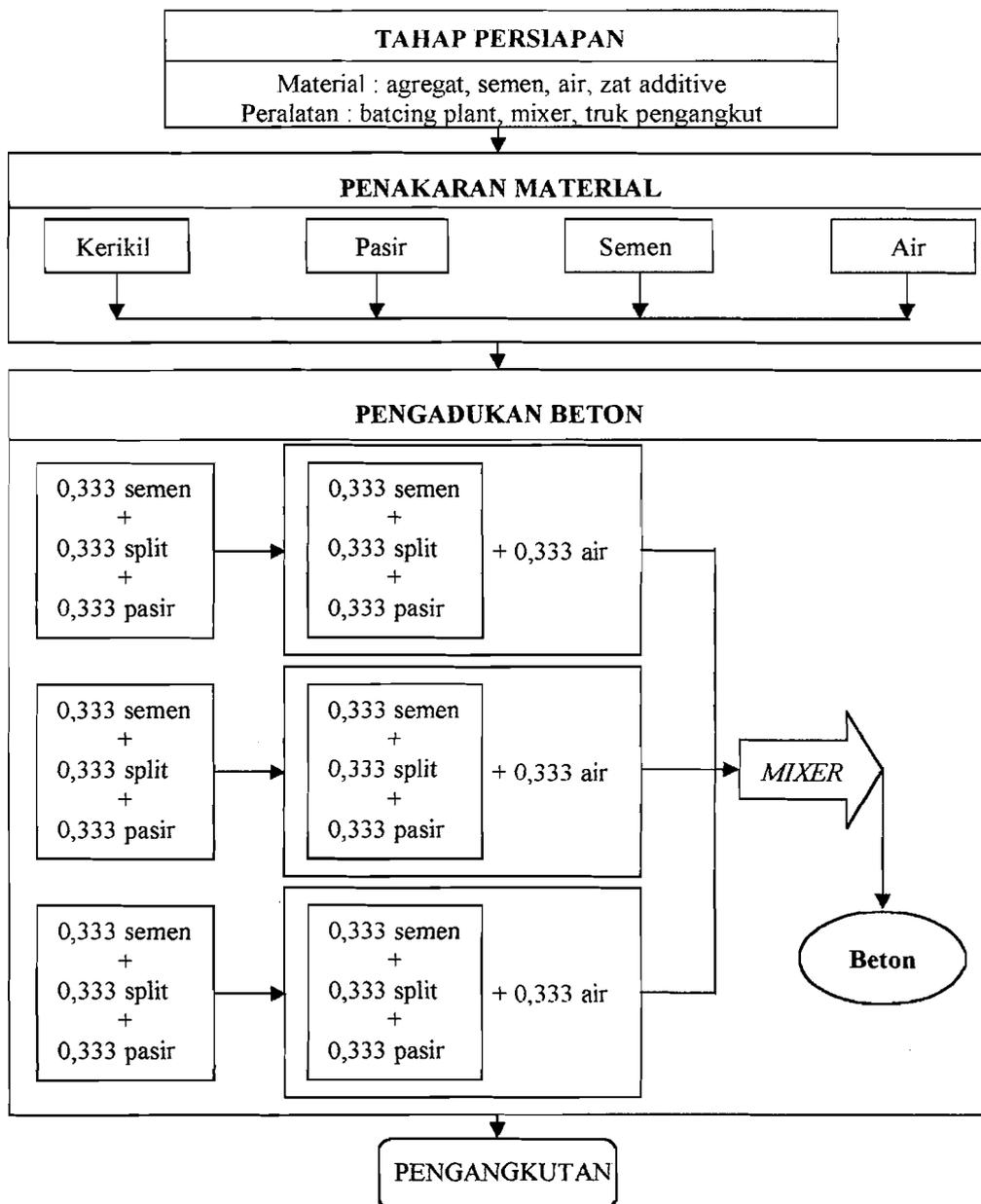
### **3.5 Proses Produksi**

Proses produksi dalam industri beton *readymix* ini mengikuti metode dan alur tertentu sesuai dengan jenis dan sistem tertentu yang dianut oleh perusahaan. Pertimbangan pengambilan sistem dan metoda-metoda yang diterapkan mengacu pada kelayakan usaha serta pengalamandalam menangani industri beton *readymix*.

#### **3.5.1 Sistem Produksi**

Sistem produksi adalah merupakan suatu rangkaian unsur-unsur yang saling terkait dan tergantung serta saling pengaruh mempengaruhi satu dengan yang lainnya yang secara keseluruhan merupakan satu kesatuan bagi pelaksanaan kegiatan. Sedangkan produksi secara umum diartikan sebagai suatu kegiatan atau proses yang mentransformasikan masukan (*input*) menjadi hasil keluaran (*output*). Jadi sistem produksi adalah suatu keterkaitan unsur-unsur yang berbeda-beda secara terpadu, menyatu dan menyeluruh dalam mentransformasikan masukan menjadi keluaran.

Secara umum sistem produksi industri beton *readymix* dapat dilihat pada bagan dibawah ini:



Gambar 3.1. Bagan Sistem Produksi Industri Beton *Readymix*.

Sumber : Sistem produksi beton *readymix* PT Jaya *Readymix* Yogyakarta

### 3.5.2 Siklus Produksi

Siklus produksi dari industri beton *readymix* sangat sederhana, sesuai dengan sistem yang digunakan. Dimulai dari persiapan bahan baku (pasir, kerikil,

semen, air, bahan penambah serta persiapan peralatan yang akan dipakai). Kemudian dilakukan penakaran (penimbangan) untuk masing-masing jenis material sesuai dengan desain yang direncanakan. Setelah itu material tersebut dicampur pada *mixer (truck mixer)* dengan pencampuran mengikuti aturan yang ditentukan. Pengadukan selesai apabila pengontrolan adukan secara visual menyatakan baik, dan selanjutnya beton yang sudah jadi diangkut kelokasi pemesanan.

### 3.6 Teori Persediaan

Pada pelaksanaan pekerjaan konstruksi, hubungan pekerjaan satu dengan yang lain saling terkait dan tergantung. Proses yang simultan itu harus dilaksanakan terus menerus tanpa hambatan, bila satu kegiatan terhambat akibat kekurangan material (*under stock material*), mungkin seluruh sistem akan terhenti. Kerugian yang terjadi pada proyek adalah waktu penyelesaian tidak tepat sehingga pembayaran tenaga akan bertambah, biaya untuk operasi dan sewa alat akan bertambah, dan lain-lain. Akumulasi biaya seluruh kerugian akan besar. Tetapi untuk menghindari kekurangan material (*stock out*), biasanya material ditimbun sebanyak mungkin (*over stock material*), namun ini akan terkendali oleh kapasitas gudang yang tersedia dan pemborosan karena investasi atau dana yang menganggur (*idle resources*). Masalahnya adalah bagaimana menentukan jumlah dan waktu yang tepat untuk memesan material sehingga proyek tidak kekurangan material dan tidak menimbun material.

Untuk mempertahankan tingkat persediaan yang optimum, maka diperlukan jawaban dua pertanyaan mendasar yaitu : jumlah barang yang harus dipesan dan waktu pemesanan kembali.

Ada dua jenis kondisi ekstrim yang dapat terjadi pada masalah persediaan barang atau material yaitu :

- a. *Over stocking*, yaitu kondisi dimana jumlah barang yang disimpan terdapat dalam jumlah yang besar untuk memenuhi permintaan dalam jangka waktu yang lama. Penyelesaian dengan kondisi ini mempunyai karakteristik bahwa pembelian dilakukan dalam jumlah yang besar dengan frekuensi yang jarang. Hal ini mengakibatkan biaya penyimpanan (*holding cost*) menjadi besar, tetapi resiko kekurangan material menjadi kecil.
- b. *Under stocking*, yaitu kondisi dimana persediaan dalam jumlah sedikit/terbatas untuk memenuhi kebutuhan dalam jangka waktu pendek. Karakteristik dalam kondisi ini adalah pembelian barang dalam jumlah kecil dan frekuensi yang sering, biaya penyimpanan pada kondisi ini menjadi kecil.

Sistem manajemen sediaan dapat memberikan penghematan besar bagi perusahaan. Penghematan ini terwujud dalam berbagai bentuk, tergantung pada situasi perusahaan. Beberapa sumber penghematan adalah biaya-biaya pembelian yang lebih rendah, biaya bunga yang lebih rendah atau meningkatnya ketersediaan dana internal biaya operasi yang lebih rendah, biaya produksi perunit yang lebih rendah, dan layanan pelanggan yang lebih baik.

Sumber : Zulian Yamit, 1999, *Manajemen Persediaan*, EKONISIA Fakultas Ekonomi UII, Yogyakarta

### **3.7 Pengendalian Persediaan Bahan Baku**

#### **3.7.1 Definisi Persediaan Bahan (*Inventory*)**

Persediaan adalah sumber daya yang menganggur (*idle resources*) yang menunggu proses lebih lanjut tersebut. Yang dimaksud dengan proses lebih lanjut adalah berupa kegiatan produksi dalam sistem manufaktur, kegiatan pemasaran dalam sistem distribusi ataupun kegiatan konsumsi pada sistem rumah tangga. Dalam sistem manufaktur, persediaan terdiri dari 3 bentuk sebagai berikut :

- a. Bahan baku, yaitu yang merupakan input awal dari proses *transformasi* menjadi produk jadi.
- b. Barang setengah jadi yaitu yang merupakan bentuk dari peralihan antar bahan baku dengan produk setengah jadi.
- c. Barang jadi yaitu merupakan hasil akhir proses transformasi yang siap dipasarkan kepada konsumen.

Jadi persediaan adalah merupakan barang atau bahan, baik berupa bahan mentah, bahan setengah jadi atau barang jadi yang dengan disengaja disimpan untuk digunakan di masa yang akan datang.

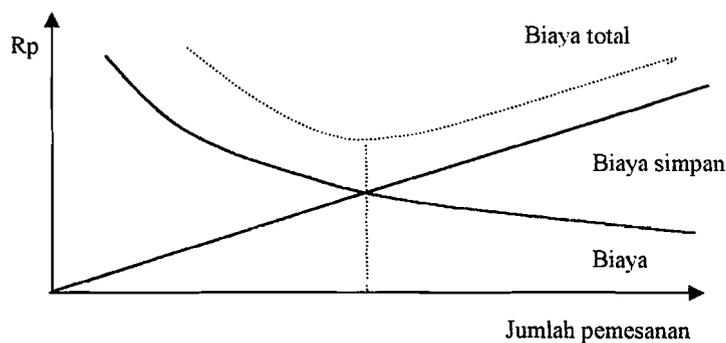
#### **3.7.2 Tujuan Persediaan**

Pada umumnya persoalan yang dihadapi dalam pengendalian persediaan adalah penentuan besarnya persediaan yang optimal. Dalam hal ini akan selalu timbul dua tujuan yang saling bertentangan yaitu meminimumkan biaya dan memaksimalkan pelayanan. Jika persediaan sedikit, biaya yang timbul akan

kecil sedang resiko kegagalan akan menjadi besar. Demikian juga sebaliknya, jika persediaan terlalu besar, maka biaya yang timbul akan besar dan resiko kegagalannya kecil.

Hal dalam pengendalian persediaan yang bertentangan :

- a. Biaya persediaan yang semakin besar, jika jumlah persediaan bertambah besar atau dengan kata lain biaya penyimpanan akan bertambah besar bila jumlah persediaan bertambah besar.
- b. Biaya persediaan bertambah besar, bila jumlah persediaan mengecil atau dengan kata lain biaya pemesanan akan bertambah besar jika jumlah kali pemesanan bertambah besar.



Gambar 3.2 Biaya Persediaan yang Kontradiktif

Sumber : Zulian Yamit, 1999, *Manajemen Persediaan*, EKONISIA Fakultas Ekonomi UJI, Yogyakarta

Jadi tujuan pengendalian persediaan adalah untuk meminimumkan biaya total yang terjadi sebagai akibat adanya biaya untuk mempunyai persediaan, biaya kerugian yang diderita jika tidak mempunyai persediaan dan biaya-biaya pemesanan.

Ada tiga dasar tujuan persediaan yang diuraikan sebagai berikut :

a. Tujuan Keuangan

Maksudnya agar modal atau dana yang tertanam dalam persediaan selalu dalam batas-batas yang diijinkan.

b. Tujuan perlindungan hak milik (kekayaan)

1). Menghindari dan melindungi persediaan terhadap kerusakan, pemborosan, dan pemakaian yang tidak perlu.

2). Memberikan jaminan dalam batas tertentu bahwa modal yang ditanam dalam persediaan sesuai dalam pembukuan perusahaan.

c. Tujuan operasi/pelaksanaan

Untuk mencapai kerugian yang minimal akibat barang yang disimpan menjadi rusak dan kualitas yang menurun.

### 3.7.3 Struktur Persoalan Persediaan

Ada dua aspek yang saling berkaitan sehubungan dengan persoalan persediaan yaitu aspek adanya penggunaan bahan, baik untuk masa sekarang dan masa yang akan datang, persediaan permintaan tersebut dapat terpenuhi.

Penggunaan bahan menyebabkan berkurangnya persediaan, keadaan ini dapat diimbangi dengan penambahan bahan sehingga persediaan bertambah.

Berikut diuraikan beberapa sifat dari permintaan, yaitu :

a. Permintaan akan bahan untuk waktu yang akan datang diketahui dengan pasti.

Keadaan ini dapat disebut sebagai persoalan persediaan dengan kepastian (*inventory problem under certainty*).

- b. Permintaan akan bahan untuk waktu yang akan datang tidak dapat diketahui dengan pasti, tetapi hanya diketahui ditribusi kemungkinan.

Keadaan ini dapat disebut sebagai persoalan persediaan dengan resiko (*inventory problem under risk*).

- c. Permintaan akan bahan untuk waktu yang akan datang tidak dapat diketahui baik jumlah dan kemungkinannya.

Keadaan ini dapat disebut sebagai persoalan persediaan dengan ketidakpastian (*inventory problem under uncertainty*).

Ada empat unsur utama yang harus diperhatikan dengan baik dalam melakukan analisis terhadap sistem persediaan :

- a. Permintaan, yaitu sesuatu yang dibutuhkan oleh pemakai yang perlu dikeluarkan oleh perusahaan. Secara umum hal ini tidak dapat dikendalikan secara langsung. Beberapa sifat permintaan ini adalah ukurannya dapat tetap atau berubah-ubah, waktu kedatangan dapat diketahui atau tidak diketahui, jadi bersifat probabilistik atau deterministik. Jika bersifat probabilistik distribusi permintaannya harus dapat diketahui.
- b. Penambahan persediaan yaitu menambahkan bahan pada persediaan dan umumnya dapat dikendalikan. Beberapa sifat dari penambahan ini adalah ukurannya tetap atau berubah-ubah, periode penjadwalannya dapat tetap atau berubah-ubah, dan penambahan dapat dengan waktu ancap-ancang atau tidak.
- c. Biaya-biaya persediaan, yaitu biaya-biaya yang harus dikeluarkan untuk pengadaan persediaan.

- d. Batasan-batasan, yaitu faktor-faktor yang membatasi jumlah persediaan seperti keterbatasan pada unit, baik yang berupa unit diskrit ataupun kontinyu, keterbatasan tempat penyimpanan, keterbatasan penjadwalan dan tingkat persediaan, keterbatasan permintaan seperti terjadi kekurangan persediaan apakah dapat diatasi dengan segera atau tidak, serta keterbatasan dana.

#### **3.7.4 Biaya-biaya Persediaan**

Seperti telah diuraikan sebelumnya, persediaan dikendalikan untuk mencapai biaya yang minimum. Karena itu biaya-biaya yang berhubungan dengan persediaan merupakan hal yang penting untuk dibahas. Biaya-biaya yang timbul akibat persediaan adalah :

- a. Biaya pemesanan, yaitu biaya-biaya yang dikeluarkan untuk keperluan pemesanan dan pembelian bahan baku. Biaya pemesanan meliputi biaya yang tetap terjadi di bagian pemesanan dan biaya variabel yang terjadi untuk persiapan menjalankan pembelian. Yang termasuk biaya pemesanan adalah :
- 1) Biaya surat-menyurat.
  - 2) Biaya telepon.
  - 3) Biaya pemeriksaan barang.
  - 4) Biaya administrasi lainnya.
- b. Biaya memiliki persediaan yaitu biaya-biaya yang dikeluarkan karena memiliki atau menyimpan persediaan bahan baku, antara lain :
- 1) Biaya modal yang tertanam dalam persediaan yaitu merupakan bunga jika pihak perusahaan mendapatkan modal yang tertanam dalam persediaan

sebagai pinjaman bank. Biaya ini dapat juga dilihat dari kehilangan kesempatan bagi perusahaan untuk memanfaatkan modal tersebut untuk investasi atau keperluan lainnya.

- 2) Biaya penyimpanan yaitu biaya yang dikeluarkan untuk sewa gudang tempat penyimpanan persediaan, gaji pengawas persediaan dan biaya administrasi lainnya.
  - 3) Depresiasi yaitu biaya yang dikeluarkan akibat barang-barang yang disimpan menjadi rusak atau ketinggalan zaman.
  - 4) Asuransi yaitu biaya-biaya yang timbul karena mengansuransikan barang-barang selama berada dalam penyimpanan. Biaya ini biasanya dinyatakan dalam prosentase harga dari barang yang disimpan di tempat penyimpanan selama setahun.
- c. Biaya kekurangan persediaan yaitu biaya yang terjadi karena permintaan melebihi dari persediaan yang ada, sehingga permintaan akan barang tersebut tidak dapat terpenuhi. Biaya ini dapat dibagi menjadi :
- 1). Biaya ekstra yang timbul akibat pemesanan darurat.
  - 2). Biaya yang timbul akibat kehilangan kesempatan untuk memperoleh keuntungan.
  - 3). Biaya akibat kehilangan nama baik (*good will*).

### **3.7.5 Model-model Sistem Persediaan**

Secara umum model pengendalian persediaan dibedakan menjadi dua bagian yaitu :

- a. Model *deterministik* yaitu menganggap bahwa semua parameter telah diketahui dengan pasti.
- b. Model *probabilistik* yaitu menganggap bahwa semua parameter tersebut mempunyai nilai-nilai yang tidak pasti (satu atau lebih parameter dapat merupakan parameter acak).

Pada dasarnya masalah yang dianalisis oleh sistem persediaan meliputi dua hal :

- a. Berapa banyak suatu item harus dipesan ?
- b. Bilamana atau kapan suatu item harus dipesan ?

### 3.7.6 Metode *Economic Order Quantity* (EOQ)

Jumlah pemesanan yang dapat meminimumkan total biaya persediaan disebut *Economic Order Quantity* (EOQ). Model EOQ tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan asumsi sebagai berikut :

1. Kebutuhan bahan baku dapat ditentukan, relatif tetap, dan terus menerus.
2. Tenggang waktu pemesanan dapat dilakukan dan relatif tetap.
3. Tidak diperkenankan adanya kekurangan persediaan, artinya setelah kebutuhan dan tenggang waktu dapat ditentukan secara pasti berarti kekurangan persediaan dapat dihindari.
4. Pemesanan datang sekaligus dan akan menambah persediaan.
5. Struktur biaya tidak berubah, biaya pemesanan atau persiapan sama tanpa memperhatikan jumlah yang dipesan, biaya simpan adalah berdasarkan fungsi

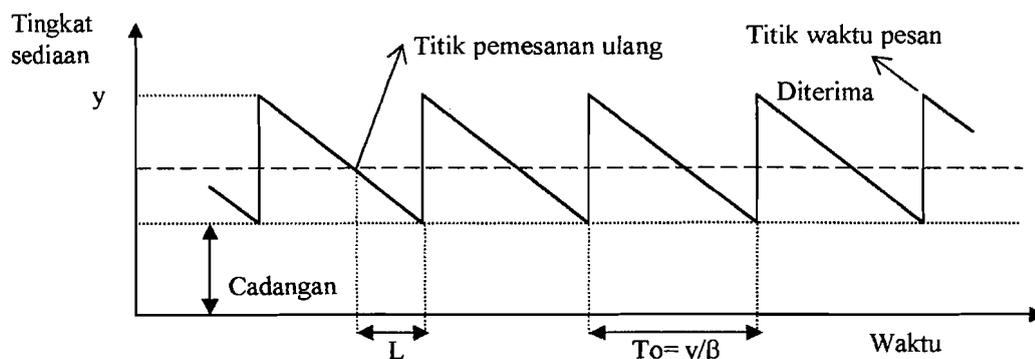
linier terhadap rata-rata persediaan, dan harga beli atau biaya pembelian perunit adalah konstan (tidak ada potongan).

6. Kapasitas gudang dan modal cukup untuk menampung dan membeli pesanan.
7. Pembelian adalah satu jenis item.

Meskipun terdapat berbagai macam asumsi yang harus dipenuhi dalam model EOQ, bagaimanapun juga EOQ adalah model manajemen persediaan yang dapat meminimumkan total biaya.

(Sumber : Zulian Yamit, 1999, *Manajemen Persediaan*, EKONISIA Fakultas Ekonomi UII, Yogyakarta)

Bila diasumsikan kebutuhan rata-rata yang terjadi adalah  $\beta$  (perunit waktu) kemudian tingkat persediaan maksimum ( $y$ ) dan tingkat *inventory* mencapai nol ( $y/\beta$ ) satuan waktu setelah *order quantity* ( $y$ ) diterima, maka secara visual masalah *inventory* dapat dilihat pada gambar 3.3 berikut :



Gambar 3.3 Grafik variasi dalam tingkat sediaan

(dikutip dari Kushartanto, Junaedik, 2000, *Manajemen Persediaan Material Pada*

*Industri Beton Jadi (Readymix)*, UII, Yogyakarta)

Dengan melihat gambar diatas, perhitungan untuk mendapatkan tingkat persediaan yang optimum dapat dilakukan. Bila (K) adalah *setup cost* yang harus dikeluarkan setiap kali melakukan pemesanan, (h) adalah *holding cost* perunit *inventory* persatuan waktu, (L) adalah tenggang waktu, (c) adalah *purchasing cost* per satuan waktu dan biaya total per satuan waktu (TCU) sebagai fungsi dari (y), maka :

$$TCU(y) = \frac{K}{y/\beta} + h(y/2) \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan :

$y/\beta$  = siklus persediaan.

$y/2$  = tingkat persediaan rata-rata.

Harga optimum dari y dapat dicari dengan meminimumkan TCU (y) terhadap y, dengan menganggap y adalah variabel yang kontinyu, maka :

$$TCU(y) = \frac{K}{y/\beta} + h(y/2) = 0 \dots\dots\dots (3.2)$$

### 3.8 Analisa Permodelan

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

- a. Pembacaan data pemakaian material bahan baku penyusun beton.
- b. Analisis penentuan titik pemesanan ulang (*reorder point*).
- c. Cadangan penyangga (*buffer stock*).
- d. Penentuan jumlah pesanan optimum.
- e. Penentuan siklus pemesanan.

### 3.9.1. Pembacaan Data Pemakaian Material

Data pemakaian material bahan baku untuk campuran beton yang digunakan adalah data mulai bulan Januari 1999 sampai dengan bulan Desember 2001. Data tersebut digunakan untuk mengetahui jumlah permintaan konsumen selama waktu itu.

### 3.9.2. Analisis Penentuan Titik Pemesanan Ulang (*Reorder Point*)

Pemesanan kembali barang atau material tidak dapat dilakukan sembarangan. Dalam pemesanan kembali perlu diperhatikan waktu pemesanan sehingga material tersebut dapat mencukupi kebutuhan sementara material yang dipesan sebelum sampai. Jadi dalam hal ini perlu diperhatikan tenggang waktu pemesanan dan waktu datangnya material tersebut.

$$R = B + \beta \cdot L \dots\dots\dots (3.3)$$

Keterangan :

R = titik pemesanan.

B = cadangan penyangga.

$\beta \cdot L$  = pemakaian kebutuhan selama masa tenggang waktu.

### 3.9.3. Cadangan Penyangga (*Buffer Stock*)

Cadangan penyangga disiapkan untuk memenuhi kebutuhan bila sewaktu-waktu kebutuhan tersebut melebihi dari yang diperkirakan. Besarnya cadangan penyangga tergantung dari pemesanan ulang dan pemakaian selama tenggang waktu. Menurut Zulian Zamit, 1999, perhitungan cadangan penyangga diperoleh

dengan cara menentukan suatu tingkat resiko atau tingkat pelayanan yang diinginkan oleh perusahaan dalam memproduksi beton.

$$B_m = \mu_m + (1+p) \cdot \sigma_m - \beta L \dots\dots\dots (3.4)$$

Keterangan :

$p$  = tingkat resiko yang diijinkan.

$B_m$  = cadangan penyangga.

$\beta L$  = konsumsi material selama waktu  $L$ .

$L$  = *lead time*, yaitu selang waktu antara pemesanan dan tiba dilokasi.

$\mu_m$  = rata-rata kebutuhan.

$\sigma_m$  = Standar deviasi.

#### 3.9.4. Penentuan Jumlah Pesanan Optimum

$$Y_{\text{optimum}} = \sqrt{\frac{2 \cdot K_m \cdot (\beta_m \cdot n)}{H_m}} \dots\dots\dots (3.5)$$

Keterangan :

$Y_{\text{opt}}$  = jumlah pesanan optimum.

$K_m$  = besar biaya untuk satu kali pemesanan.

$H_m$  = besar biaya penyimpanan.

$\beta_m$  = rata-rata kebutuhan material.

$n$  = waktu pengendalian.

### 3.9.5. Penentuan Siklus Pemesanan

$$N = \frac{\beta m \cdot n - Bm}{Y_{\text{optimum}}} \dots\dots\dots (3.6)$$

Keterangan :

N = siklus pemesanan.

$\beta m$  = kebutuhan rata-rata.

n = jangka waktu pengendalian.

Bm = cadangan penyangga.

$Y_{\text{opt}}$  = jumlah pesanan optimum.

## 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 m<sup>3</sup> perbulan.

Untuk tempat penyimpanan semen (*silo*) mempunyai kapasitas sebesar 150 m<sup>3</sup> 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 m<sup>3</sup>. 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 m<sup>3</sup> perbulan.

Untuk tempat penyimpanan semen (*silo*) mempunyai kapasitas sebesar 120 m<sup>3</sup> 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 m<sup>3</sup>. 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 derdasarkan 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. Penentuna 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.

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

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  $\beta_m$  = Rata-rata kebutuhan.

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

$\rho$  = Tingkat resiko yang diijinkan.

$\sigma_m$  = Standar deviasi.

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

$\beta L$  = 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.

$\beta_m$  = 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

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

Keterangan :

$\beta$  = Rata-rata kebutuhan

$n$  = Waktu Pengendalian

$B$  = Cadangan Penyangga (*Buffer Stock*)

$Y_{optimum}$  = Jumlah pemesanan Optimum.

## BAB V

### ANALISIS MODEL PERSEDIAAN

#### 5.1 Pembacaan Pemakaian Material

Data pemakaian material yang digunakan dalam analisis ini adalah pemakaian material dalam jangka waktu tiga tahun yaitu tahun 1999 sampai dengan tahun 2001, dan terdiri dari dua perusahaan beton yang berbeda. Yaitu PT Kreasi Beton Nusa Persada dan PT Jaya *Readymix*. Adapun data tersebut dapat dilihat pada tabel 5.1 dan 5.2 berikut :

**Tabel 5.1 Data Material PT Kreasi Beton Nusa Persada selama 3 thn**

Tahun	Bulan	Semen (ton)
1999	Januari	477.50
	Februari	450.60
	Maret	505.02
	April	525.30
	Mei	444.50
	Juni	399.80
	Juli	459.86
	Agustus	552.30
	September	477.22
	Oktober	503.12
	November	492.33
	Desember	499.87
2000	Januari	348.52
	Februari	459.20
	Maret	325.55
	April	465.30

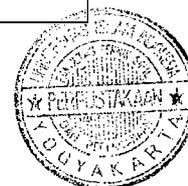
Tabel 5.1 (lanjutan)

Tahun	Bulan	Semen (ton)
	Mei	490.21
	Juni	395.44
	Juli	509.33
	Agustus	489.72
	September	465.32
	Oktober	552.53
	November	523.02
	Desember	512.81
2001	Januari	425.87
	Februari	569.22
	Maret	456.23
	April	528.89
	Mei	342.58
	Juni	445.65
	Juli	489.69
	Agustus	503.24
	September	397.99
	Oktober	465.87
	November	511.89
	Desember	509.57

Sumber : Data material semen PT Kreasi Beton Nusa Persada selama 3 tahun yaitu dari tahun 1999-2001.

Tabel 5.2 Data Material PT Jaya *Readymix* selama 3 tahun

Tahun	Bulan	Semen (ton)
1999	Januari	338.05
	Februari	235.56
	Maret	408.11
	April	409.41
	Mei	516.35
	Juni	419.94
	Juli	461.37
	Agustus	453.24
	September	455.91
	Oktober	723.00
	November	675.31
	Desember	702.19
2000	Januari	679.10
	Februari	765.98
	Maret	658.96



Tabel 5.2 (lanjutan)

Tahun	Bulan	(Semen (ton))
	April	733.72
	Mei	727.90
	Juni	787.01
	Juli	678.32
	Agustus	715.06
	September	839.28
	Oktober	287.73
	November	231.40
	Desember	408.88
2001	Januari	735.11
	Februari	814.98
	Maret	745.22
	April	709.66
	Mei	853.23
	Juni	831.07
	Juli	203.06
	Agustus	274.79
	September	488.10
	Oktober	400.05
	November	519.51
	Desember	489.33

Sumber : Data material semen PT Jaya *Readymix* selama 3 tahun yaitu dari tahun 1999-2001.

## 5.2 Kapasitas Tempat Penyimpanan (Gudang/Silo)

Kapasitas penyimpanan (*silo*) maksimum dari semen yang ditinjau adalah :

PT Kreasi Beton Nusa Persada : 120/ton.

PT Jaya *Readymix* : 150/ton.

## 5.3 Analisis Biaya Satuan Persediaan

### 5.3.1 Biaya Pembelian

Biaya Pembelian material semen menurut harga kontrak pihak perusahaan dengan pemasok adalah sebagai berikut :

PT Kreasi Beton Nusa Persada : Rp 450.000/ton.

PT Jaya *Readymix* : Rp 350.000/ton.

### 5.3.2 Biaya Pemesanan (Km)

PT Kreasi Beton Nusa Persada : Rp 60.000/ 1 x pesan.

PT Jaya *Readymix* : Rp 50.000/ 1 x pesan.

### 5.3.3 Biaya Penyimpanan (Hm)

Diasumsikan bahwa bunga yang berlaku selama pengendalian adalah sebesar 5 % perbulan. Maka perhitungan biaya penyimpanan semen adalah :

#### a. PT Kreasi Beton Nusa Persada

$$5\% \times \text{Rp } 450.000 \times 12 \text{ bulan} = \text{Rp } 270.000 / \text{ton} / \text{tahun.}$$

#### b. PT Jaya *Readymix*

$$5\% \times \text{Rp } 350.000 \times 12 \text{ bulan} = \text{Rp } 210.000 / \text{ton} / \text{tahun.}$$

## 5.4 Penentuan Jumlah Pesanan Optimum

### 5.4.1 PT Kreasi Beton Nusa Persada

a.  $K_m = \text{Rp } 60.000 / 1 \text{ x pesan.}$

b.  $H_m = \text{Rp } 270.000 / \text{ton} / \text{tahun.}$

c.  $n = 12 \text{ bulan (1 tahun)}$

d.  $\beta = 471.43 \text{ ton} / \text{bulan.}$

Maka:

$$y = \sqrt{\frac{2 \times Km \times (\beta \times \eta)}{Hm}}$$

$$y = \sqrt{\frac{2 \times 60000 \times (471,43 \times 12)}{270000}} = 50,14 \text{ ton.}$$

#### 5.4.2 PT Jaya Readymix

- a. Km = Rp 50.000 / 1 x pesan.
- b. Hm = Rp 210.000 / ton /tahun.
- c. n = 12 bulan (1 tahun).
- d.  $\beta$  = 565.99 ton / bulan.

Maka:

$$y = \sqrt{\frac{2 \times 50000 \times (565,99 \times 12)}{210000}} = 56,87 \text{ ton}$$

### 5.5 Penentuan Cadangan Penyangga

Untuk material semen mempunyai *lead time* sebesar 2 hari. Karena waktu pengendalian dihitung dalam satuan waktu bulan, maka *lead time* untuk semen sebesar 2/30.

#### 5.5.1 Perhitungan Standar Deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x - \bar{x})^2}$$

### 1. PT Kreasi Beton Nusa Persada

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{36-1} \sum_{i=1}^n (130889.7292)} = 61,15$$

### 2. PT Jaya Readymix

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{36-1} \sum_{i=1}^n (1335688.329)} = 195,35$$

#### 5.5.2 Perhitungan Cadangan Penyangga (*Bufferstock*)

Dengan tingkat layanan (*Service Level*) diasumsikan 10% ( $\rho=10\%$ ), maka perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$s = \Phi^{-1}(\rho) = -\Phi^{-1}(1-\rho)$$

$$s = \Phi^{-1}(1-0,10) = -\Phi^{-1}(0,90)$$

Dari Tabel Normal standar diperoleh :

$$s = 1,282$$

$$B_m = \beta + (1,282 \times \sigma_m) - \beta L$$

#### Cadangan Penyangga:

##### 1. PT Kreasi Beton Nusa Persada

$$B_m = 471,43 + (1,282 \times 61,15) - (2 \times 471,43 / 30) = 518,39 \text{ ton}$$

##### 2. PT Jaya Readymix

$$B_m = 565,99 + (1,282 \times 195,35) - (2 \times 565,99 / 30) = 778,69 \text{ ton}$$

### Kendala Kapasitas Gudang

Kapasitas maximum Gudang  $\geq$  Jumlah Pesanan Optimum + Cadangan Penyangga

#### 1. PT Kreasi Beton Nusa Persada.

a. Gudang = memenuhi.

b. Pesanan Optimum = 50,14 ton.

c. Cadangan Penyangga = 518,39 ton.

Kapasitas Gudang  $>$  (Total persediaan = 50,14 + 518,39 ton)

MEMENUHI

#### 2. PT Jaya Readymix

a. Gudang = memenuhi.

b. Pesanan Optimum = 56,87 ton.

c. Cadangan Penyangga = 778,69 ton.

Kapasitas Gudang  $>$  (Total persediaan = 56,87 + 778,69 ton )

MEMENUHI

**Tabel 5.3 Hasil Perhitungan Cadangan Penyangga Service level ( $\rho = 10\%$ )**

Nama perusahaan	Rata-rata	Deviasi	CP	Jml. Pesanan Optm	CP + P. Opt	Max	Keterangan
PT Kreasi Beton	471,43	61,15	518,39	50,14	568,53	$\infty$	memenuhi
PT Jaya Readymix	565,99	195,35	778,69	56,87	835,56	$\infty$	memenuhi

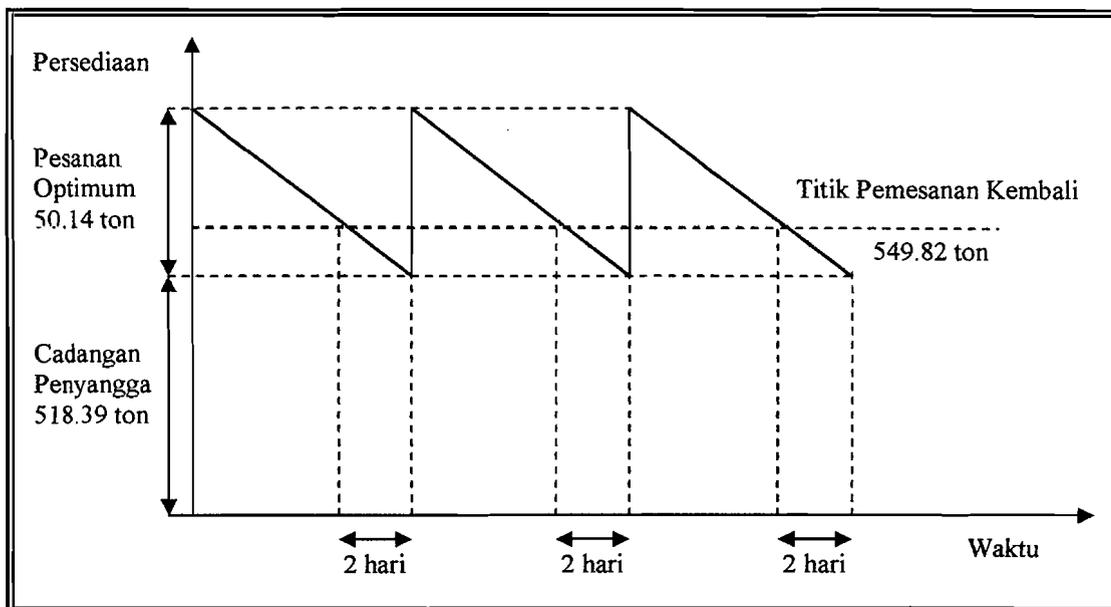
### 5.6 Penentuan Titik Pemesanan Kembali (*Reorder Point*)

$$RP = B + \frac{(\beta \times \eta) \times L}{LT}$$

### 1. PT Kreasi Beton Nusa Persada

- a. *Buffer Stock* = 518,39 ton.
- b. *Lead Time* = 2 hari = 2 / 30 bulan.
- c. Rata-rata Kebutuhan = 471,43 ton / bulan.
- d. Lama Waktu Pengendalian = 12 bulan.
- e. Jumlah Pesanan Optimum = 50,14 ton.
- f. Pemesanan Kembali

$$\begin{aligned}
 RP &= B + \frac{(\beta \times \eta) \times L}{LT} \\
 &= 518,39 + \frac{(471,43 \times 12) \times 2}{12 \times 30} \\
 &= 549,82 \text{ ton.}
 \end{aligned}$$



Gambar 5.1 Grafik tingkat persediaan material semen

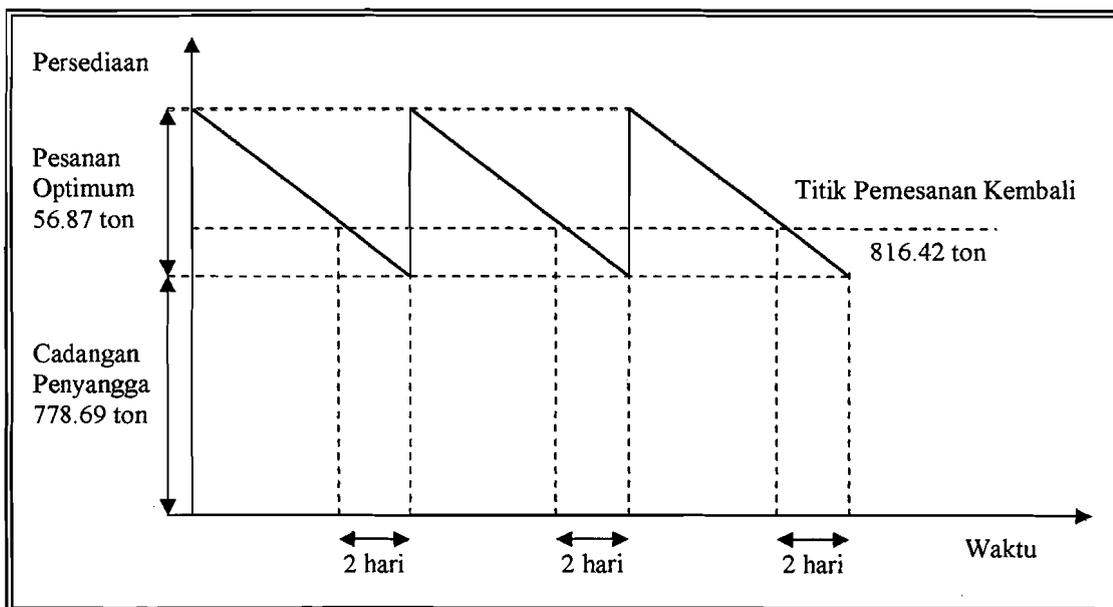
PT Kreasi Beton Nusa Persada

### 2. PT Jaya Readymix

- a. *Buffer Stock* = 778,69 ton.

- b. *Lead Time* = 2 hari = 2 / 30 bulan.
- c. Rata-rata Kebutuhan = 565,99 / bulan
- d. Lama Waktu Pengendalian = 12 bulan.
- e. Jumlah Pesanan Optimum = 56,87 ton.

$$RP = 778,69 + \frac{(565,99 \times 12) \times 2}{12 \times 30} = 816,42 \text{ ton.}$$



Gambar 5.2 Grafik tingkat persediaan material semen

PT Jaya Readymix

## 5.7 Penentuan Siklus Pemesanan

$$\text{Siklus (N)} = \frac{(\beta \times \eta) - B}{Y_{\text{optimum}}} \text{ kali / T}$$

### 1. PT Kreasi Beton Nusa Persada

$$\text{Siklus (N)} = \frac{(471,43 \times 12) - 518,39}{50,14} = 102,48 \approx 103 \text{ kali}$$

## 2. PT Jaya Readymix

$$\text{Siklus (N)} = \frac{(565,99 \times 12) - 778,69}{56,87} = 105,73 \approx 106 \text{ kali}$$

**Tabel 5.4 Hasil Perhitungan Reorder Point Dan Siklus Pemesanan**

Nama Perusahaan	Jml.P.Optm	Reorder Point	Siklus Pesan
PT Kreasi Beton	50,14 ton	549,82 ton	103 kali
PT Jaya Readymix	56,87 ton	816,42 ton	106 kali

Sumber : Hasil Perhitungan Berdasarkan Reorder Point dan Siklus Pemesanan.

## 5.8. Penentuan Total Biaya Persediaan

$$\begin{aligned} \text{Total Biaya Persediaan (TIC)} &= \text{Total Biaya Pemesanan (TOC)} + \\ &\quad \text{Total Biaya Penyimpanan (TCC)} \end{aligned}$$

### 5.8.1. Total Biaya Persediaan Semen PT Kreasi Beton Nusa Persada

- Biaya Pemesanan = Rp 60.000,00 / 1 x pesan
- Biaya Penyimpanan = Rp 270.000 ton / tahun.

#### a. Alternatif 1

$$\text{Siklus pesanan} = 24 \text{ kali}$$

$$\text{Jumlah pesanan} = 215,18 \text{ ton}$$

$$\begin{aligned} \text{TIC} &= (24 \times 60000) + \left( \frac{215,18}{2} \times 270000 \right) \\ &= \text{Rp } 1.440.000 + \text{Rp } 29.049.300 \\ &= \text{Rp } 30.489.300,- \end{aligned}$$

**b. Alternatif 2**

Siklus pesanan = 48 kali

Jumlah pesanan = 107,59 ton

$$\begin{aligned} \text{TIC} &= (48 \times 60000) + \left( \frac{107,59}{2} \times 270000 \right) \\ &= \text{Rp } 2.880.000,- + \text{Rp } 14.524.650,- \\ &= \text{Rp } 17.404.650,- \end{aligned}$$

**c. Alternatif 3**

Siklus pesanan = 72 kali

Jumlah pesanan = 71,73 ton

$$\begin{aligned} \text{TIC} &= (72 \times 60000) + \left( \frac{71,73}{2} \times 270000 \right) \\ &= \text{Rp } 4.320.000,- + \text{Rp } 9.683.550,- \\ &= \text{Rp } 14.003.550,- \end{aligned}$$

**d. Alternatif 4**

Siklus pesanan = 96 kali

Jumlah pesanan = 53,79 ton

$$\begin{aligned} \text{TIC} &= (96 \times 60000) + \left( \frac{53,79}{2} \times 270000 \right) \\ &= \text{Rp } 5.760.000,- + \text{Rp } 7.262.460,- \\ &= \text{Rp } 13.022.460,- \end{aligned}$$

**e. Alternatif 5**

Siklus pesanan = 103 kali

Jumlah pesanan = 50,14 ton

$$\begin{aligned} \text{TIC} &= (103 \times 60000) + \left( \frac{50,14}{2} \times 270000 \right) \\ &= \text{Rp } 6.180.000,- + \text{Rp } 6.768.900,- \\ &= \text{Rp } 12.948.900,- \end{aligned}$$

**f. Alternatif 6**

Siklus pesanan = 120 kali

Jumlah pesanan = 43,04 ton

$$\begin{aligned} \text{TIC} &= (120 \times 60000) + \left( \frac{43,04}{2} \times 270000 \right) \\ &= \text{Rp } 7.200.000 + \text{Rp } 5.809.860 \\ &= \text{Rp } 13.009.860,- \end{aligned}$$

**g. Alternatif 7**

Siklus pesanan = 168 kali

Jumlah pesanan = 30,74 ton

$$\begin{aligned} \text{TIC} &= (168 \times 60000) + \left( \frac{30,741}{2} \times 270000 \right) \\ &= \text{Rp } 10.080.000 + \text{Rp } 4.150.035 \\ &= \text{Rp } 14.230.035,- \end{aligned}$$

**h. Alternatif 8**

Siklus pesanan = 216 kali

Jumlah pesanan = 23,91 ton

$$\begin{aligned} \text{TIC} &= (168 \times 60000) + \left( \frac{23,91}{2} \times 270000 \right) \\ &= \text{Rp } 12.960.000 + \text{Rp } 3.227.715 \\ &= \text{Rp } 16.187.715,- \end{aligned}$$

**Tabel 5.5 Biaya Persediaan Total dengan Varian Siklus**

Alternatif	siklus	Jumlah Pesanan	Biaya Persediaan Total (TIC) (Rp)
1	24	215,18	30.489.300
2	48	107,59	17.404.650
3	72	71,73	14.003.550
4	96	53,79	13.022.460
5	103	50,14	12.948.900
6	120	43,04	13.009.860
7	168	30,74	14.230.035
8	216	23,91	16.187.175

Sumber : Hasil perhitungan biaya persediaan total dengan variasi antara siklus dan jumlah pesanan untuk material semen pada PT Kreasi Beton Nusa Persada

**5.8.2. Total Biaya Persediaan Semen PT Jaya Readymix**

a. Biaya Pemesanan = Rp 50.000,00 / 1 x pesan

b. Biaya Penyimpanan = Rp 210.000,00 ton / tahun.

**a. Alternatif 1**

Siklus pesanan = 24 kali

Jumlah pesanan = 251,17 ton

$$\begin{aligned}\text{TIC} &= (24 \times 50000) + \left( \frac{251,17}{2} \times 210000 \right) \\ &= \text{Rp } 1.200.000 + \text{Rp } 26.373.480 \\ &= \text{Rp } 27.573.480,-\end{aligned}$$

**b. Alternatif 2**

$$\text{Siklus pesanan} = 48 \text{ kali}$$

$$\text{Jumlah pesanan} = 125,58 \text{ ton}$$

$$\begin{aligned}\text{TIC} &= (48 \times 50000) + \left( \frac{125,58}{2} \times 210000 \right) \\ &= \text{Rp } 2.400.000 + \text{Rp } 13.186.740 \\ &= \text{Rp } 15.586.740,-\end{aligned}$$

**c. Alternatif 3**

$$\text{Siklus pesanan} = 72 \text{ kali}$$

$$\text{Jumlah pesanan} = 83,72 \text{ ton}$$

$$\begin{aligned}\text{TIC} &= (72 \times 50000) + \left( \frac{83,72}{2} \times 210000 \right) \\ &= \text{Rp } 3.600.000 + \text{Rp } 8.791.125 \\ &= \text{Rp } 12.391.125,-\end{aligned}$$

**d. Alternatif 4**

$$\text{Siklus pesanan} = 96 \text{ kali}$$

$$\text{Jumlah pesanan} = 62,79 \text{ ton}$$

$$\begin{aligned}
 \text{TIC} &= (96 \times 50000) + \left( \frac{62,79}{2} \times 210000 \right) \\
 &= \text{Rp } 4.800.000 + \text{Rp } 6.593.370 \\
 &= \text{Rp } 11.393.370,-
 \end{aligned}$$

**e. Alternatif 5**

Siklus pesanan = 106 kali

Jumlah pesanan = 56,87 ton

$$\begin{aligned}
 \text{TIC} &= (106 \times 50000) + \left( \frac{56,87}{2} \times 210000 \right) \\
 &= \text{Rp } 5.300.000 + \text{Rp } 5.971.350 \\
 &= \text{Rp } 11.271.350,-
 \end{aligned}$$

**f. Alternatif 6**

Siklus pesanan = 120 kali

Jumlah pesanan = 50,24 ton

$$\begin{aligned}
 \text{TIC} &= (120 \times 50000) + \left( \frac{50,24}{2} \times 210000 \right) \\
 &= \text{Rp } 6.000.000 + \text{Rp } 5.274.675 \\
 &= \text{Rp } 11.274.675,-
 \end{aligned}$$

**g. Alternatif 7**

Siklus pesanan = 168 kali

Jumlah pesanan = 35,88 ton

$$\begin{aligned} \text{TIC} &= (168 \times 50000) + \left( \frac{35,88}{2} \times 210000 \right) \\ &= \text{Rp } 8.400.000 + \text{Rp } 3.767.610 \\ &= \text{Rp } 12.167.610,- \end{aligned}$$

#### h. Alternatif 8

Siklus pesanan = 216 kali

Jumlah pesanan = 27,91 ton

$$\begin{aligned} \text{TIC} &= (216 \times 50000) + \left( \frac{27,91}{2} \times 210000 \right) \\ &= \text{Rp } 10.800.000 + \text{Rp } 2.930.340 \\ &= \text{Rp } 13.730.340,- \end{aligned}$$

**Tabel 5.6 Biaya Persediaan Total dengan Varian Siklus**

Alternatif	siklus	Jumlah Pesanan	Biaya Persediaan Total (TIC) (Rp)
1	24	251,17	27.573.480
2	48	125,58	15.586.740
3	72	83,72	12.391.125
4	96	62,79	11.393.370
5	106	56,87	11.271.350
6	120	50,24	11.274.675
7	168	35,88	12.167.610
8	216	27,91	13.730.340

Sumber : Hasil perhitungan biaya persediaan total dengan variasi antara siklus dan

Jumlah pesanan untuk material semen pada PT Jaya Readymix

## 5.9. Perencanaan Pengendalian Persediaan Material Semen

Berdasarkan hasil perhitungan persediaan semen dalam jangka waktu pengendalian selama 12 bulan, maka akan dapat disusun suatu perencanaan pengendalian persediaan material semen yang optimal untuk jangka waktu satu tahun kedepan.

### 5.9.1. Pengendalian Persediaan Material Semen pada PT Kreasi Beton Nusa Persada Medan.

- a. Kebutuhan rata-rata = 471,43 ton
- b. Cadangan penyangga = 518,39 ton
- c. Pesanan Optimum = 50,14 ton
- d. Pemesanan Kembali = 549,82 ton
- e. Jangka waktu Pengendalian = 12 bulan

Dengan mengasumsikan bahwa tempat penyimpanan dalam keadaan tidak ada persediaan semen maka model pengendalian persediaan dapat dilakukan dengan :

1. Siklus Pemesanan = 103 kali
2. Awal Pesanan = Cadangan penyangga + Pesanan optimum  
= 518,39 ton + 50,14 ton = 568,53 ton
3. Pesanan selanjutnya = 50,14 ton sebanyak 103 kali.
4. Selang pemesanan = 3-4 hari.

Karena satu truk tangki pengangkut semen pengangkut semen mempunyai kapasitas sebesar 20 ton, sedangkan jika hanya menggunakan 2 truk tangki

pengangkut semen kurang, maka untuk lebih memaksimalkan jumlah pesanan selanjutnya digenapkan dari 50,14 ton menjadi 60 ton atau sebanyak 3 truk tangki pengangkut semen. Hal ini tidak akan mengganggu biaya pesanan, hanya awal pesanannya saja menjadi lebih besar, maka awal pesanan menjadi :

1. Awal Pesanan = Cadangan penyangga + Pesanan optimum  
= 518,39 ton + 60 ton = 578,39 ton
2. Pesanan selanjutnya = 60 ton sebanyak 103 kali.

#### **5.9.2. Pengendalian Persediaan Material Semen pada PT Jaya Readymix Yogyakarta.**

- a. Kebutuhan rata-rata = 565,99 ton
- b. Cadangan penyangga = 778,69 ton
- c. Pesanan Optimum = 56,87 ton
- d. Pemesanan Kembali = 816,42 ton
- e. Jangka waktu Pengendalian = 12 bulan

Dengan mengasumsikan bahwa tempat penyimpanan dalam keadaan tidak ada persediaan semen maka model persediaan dapat dilakukan dengan :

1. Siklus Pemesanan = 106 kali
2. Awal Pesanan = Cadangan penyangga + Pesanan optimum  
= 778,69 ton + 56,87 ton = 835,56 ton
3. Pesanan selanjutnya = 56,87 ton sebanyak 106 kali.
4. Selang pemesanan = 3-4 hari.

Karena satu truk tangki pengangkut semen mempunyai kapasitas sebesar 20 ton, sedangkan jika hanya menggunakan 2 truk tangki pengangkut semen kurang, maka untuk lebih memaksimalkan jumlah pesanan selanjutnya dikenakan dari 56.87 ton menjadi 60 ton atau sebanyak 3 truk tangki pengangkut semen. Hal ini tidak akan mengganggu biaya pesanan, hanya awal pesannya saja menjadi lebih besar maka awal pesanan menjadi :

1. Awal Pesanan = Cadangan penyangga + Pesanan optimum  
= 778,69 ton + 60 ton = 839,69 ton
2. Pesanan selanjutnya = 60 ton sebanyak 106 kali.

## BAB VI

### PEMBAHASAN

Pengaturan persediaan material bahan baku pada suatu perusahaan beton sangat diperlukan untuk mendapatkan total biaya persediaan yang minimum. Untuk itu dalam analisis ini dilakukan analisa pengendalian material semen pada perusahaan beton jadi.

Dalam analisa yang penyusun lakukan untuk mendapatkan hasil yang minimum memakai metoda EOQ (*Economic Order Quantity*). Dengan metode EOQ ini, akan diperoleh jumlah pemesanan ekonomis ( $Y_{\text{optimum}}$ ), jumlah cadangan penyangga (*buffer stock*), titik pemesanan kembali (*reorder point*), dan siklus pemesanan yang akan meminimumkan biaya persediaan secara total dan akan mendapatkan model persediaan yang optimal.

Metoda EOQ ini digunakan karena dalam perhitungan *Variant Coefficient* yang telah dilakukan terlebih dahulu sebelum perhitungan dilanjutkan, didapatkan hasil  $VC < 0,2$ . Maka metode yang terpakai adalah metode EOQ.

Pembahasan permasalahan persediaan tersebut akan disusun sebagai berikut:

## 6.1 Orientasi Obyek Penelitian

Penelitian tugas akhir ini memilih obyek dua perusahaan beton jadi. Yaitu PT Kreasi Beton Nusa Persada yang bertempat di Medan dan PT Jaya *Readymix* yang bertempat di Yogyakarta.

Pemilihan kedua obyek penelitian tersebut memiliki beberapa alasan. Yaitu:

1. Kedua perusahaan tersebut memiliki benefit yang cukup bagus untuk dijadikan obyek penelitian.
2. Sebagai perbandingan antara dua perusahaan yang letaknya berbeda pulau.
3. Kedua perusahaan mempunyai kapasitas produksi yang cukup tinggi dan kontinyu.
4. Kedua perusahaan tersebut memiliki sistem manajemen yang cukup baik dan memberikan keleluasaan dalam pemberian data yang diperlukan.

## 6.2 Analisis Model Persediaan

Perhitungan pengendalian persediaan semen dilakukan dengan menggunakan metoda EOQ (*Economic Order Quantity*). Dengan metode ini maka akan diperoleh jumlah pemesanan ekonomis ( $Y_{\text{optimum}}$ ), jumlah cadangan penyangga (*buffer stock*), titik pemesanan kembali (*reorder point*), dan siklus pemesanan untuk material semen. Hasil dari perhitungan yang dilakukan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6.1 Persediaan Material Semen

Perusahaan beton	Cadangan Penyangga (ton)	$Y_{\text{optimum}}$ (ton)	Reorder Point (ton)	Siklus Pemesanan
PT Kreasi Beton	518,39	50,14	549,82	103
PT Jaya Readymix	778,69	56,87	816,42	106

Sumber : Hasil perhitungan dari cadangan penyangga,  $Y_{\text{optimum}}$ , *reorder point* dan siklus pemesanan semen dari 2 perusahaan beton.

Dalam analisis yang dilakukan, akan dicari berapa besarnya biaya persediaan total untuk setiap alternatif jumlah pesanan dan siklus dari pemesanan tersebut. Dimana pada setiap alternatif yang dihitung akan didapatkan hasil yang berbeda-beda.

Hal tersebut terjadi sebagai akibat dari akumulasi biaya pemesanan total dan biaya penyimpanan total. Jumlah pesanan dapat dikatakan optimum apabila dapat meminimalkan biaya persediaan total. Berdasarkan hasil perhitungan-perhitungan tersebut maka akan dapat dibahas. Yaitu sebagai berikut:

### 6.2.1. PT Kreasi Beton Nusa Persada.

Hasil total dari perhitungan biaya persediaan material semen pada PT Kreasi Beton Nusa Persada dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 6.2 Biaya Persediaan Total Semen PT Kreasi Beton Nusa Persada**

Alternatif	Siklus Pemesanan (kali)	Jumlah Pesanan (ton)	Biaya Pemesanan total (TOC) (Rp)	Biaya Penyimpanan Total (TCC) (Rp)	Biaya Persediaan Total (TIC=TOC+TCC) (Rp)
1	24	215,18	1.440.000	29.049.300	30.489.300
2	48	107,59	2.880.000	14.524.650	17.404.650
3	72	71,73	4.320.000	9.683.550	14.003.550
4	96	53,79	5.760.000	7.262.460	13.022.460
5	103	50,14	6.180.000	6.768.900	12.948.900
6	120	43,04	7.200.000	5.809.860	13.009.860
7	168	30,74	10.080.000	4.150.035	14.230.035
8	216	23,91	12.960.000	3.227.715	16.187.715

Sumber : Hasil perhitungan dengan siklus variant.

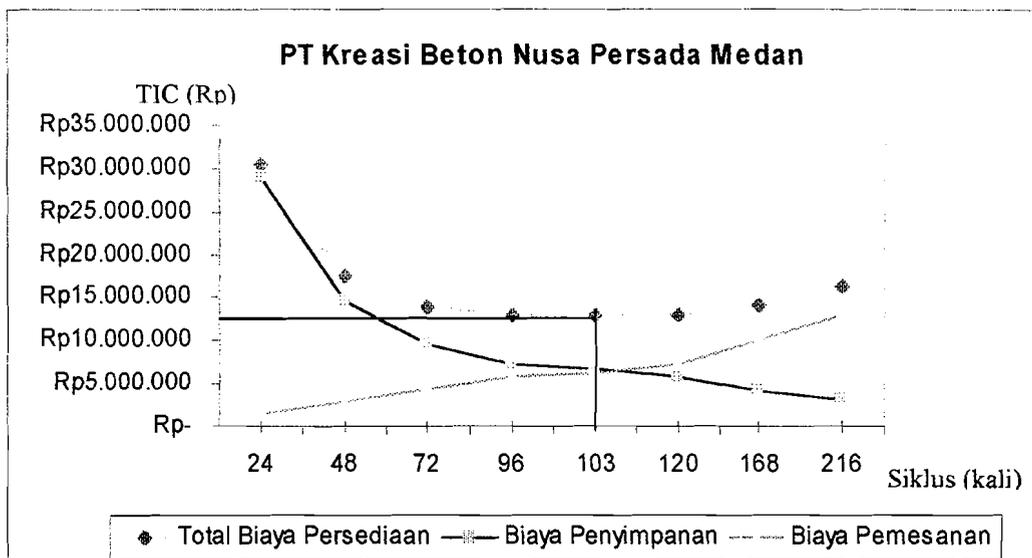
Pada hasil perhitungan alternatif 1 dapat dilihat ketika perusahaan melakukan pemesanan material semen sebanyak 24 kali dalam setahun dengan banyak pesan sebesar 215,18 ton untuk tiap kali pesan. Dapat dikatakan bahwa perusahaan melakukan pemesanan dalam jumlah yang besar dengan frekuensi yang kecil. Hal ini menyebabkan biaya pemesanan kecil tapi justru membuat biaya penyimpanan membengkak. Hal ini dapat merugikan perusahaan. Di samping itu jika melakukan pembelian dalam jumlah yang sangat besar, akan membutuhkan biaya yang sangat besar pula. Ketika kondisi tersebut berlangsung, jika perusahaan tidak memiliki modal yang cukup besar, maka kemungkinan akan terjadi peminjaman secara kredit pada bank atau mencari investor. Tapi hal tersebut biasanya tidak spontan menyelesaikan permasalahan yang ada. Justru akan menambah permasalahan, karena bunga atas modal yang akan ditanam

dalam bentuk persediaan akan menjadi lebih tinggi. Dan hal itu akan terakumulasi kedalam biaya persediaan totalnya.

Dari hasil perhitungan dapat terlihat dengan jelas bahwa biaya persediaan total yang dihasilkan pada alternatif 1 jauh lebih besar daripada biaya persediaan yang dihasilkan pada alternatif berikutnya. Dari hasil analisis ini kita dapat melihat bahwa pemesanan dalam jumlah yang relatif besar belum tentu akan menghasilkan biaya persediaan total yang minimum.

Pada perhitungan alternatif berikutnya dapat dilihat bahwa ketika siklus pemesanan bertambah maka jumlah pemesanan akan berkurang dan biaya persediaan total berkurang. Hal itu terus berlangsung sampai siklus mencapai titik optimal. Pada alternatif 5 jelas terlihat ketika pemesanan sebanyak 103 kali jumlah pemesanan tidak terlalu besar.

Biaya pemesanan dan biaya penyimpanan menjadi hampir sama sedangkan biaya persediaan total menjadi minimum. Tapi pada alternatif berikutnya biaya persediaan total meningkat kembali, demikian juga dengan biaya pemesanan. Berdasarkan perhitungan dari delapan alternatif tersebut jelas menunjukkan bahwa jumlah pemesanan yang paling optimal terjadi pada alternatif 5, dengan menghasilkan biaya persediaan paling minimal. Untuk lebih membuktikan bahwa jumlah pemesanan material semen pada alternatif 5 adalah optimum dapat dilihat pada grafik sediaan material pada grafik 6.1. dari grafik tersebut menunjukkan bahwa koordinat alternatif 5 (titik 5) terletak pada titik minimumnya.



Grafik 6.1 Grafik Fungsi Tingkat Sediaan Material Semen Berdasarkan Siklus Pemesanan

### 6.2.2. PT Jaya Readymix.

Hasil total dari perhitungan biaya persediaan material semen pada PT Jaya Readymix dapat dilihat pada tabel berikut ini :

**Tabel 6.3 Biaya Persediaan Total Semen PT Jaya Readymix**

Alternatif	Siklus Pemesanan (kali)	Jumlah Pesanan (ton)	Biaya Pemesanan Total (TOC) (Rp)	Biaya Penyimpanan Total (TCC) (Rp)	Biaya Persediaan Total (TIC=TOC+TCC) (Rp)
1	24	251,17	1.200.000	26.373.480	27.573.480
2	48	125,58	2.400.000	13.186.740	15.586.740
3	72	83,72	3.600.000	8.791.125	12.391.125
4	96	62,79	4.800.000	6.593.370	11.393.370
5	106	56,87	5.300.000	5.971.350	11.271.350
6	120	50,24	6.000.000	5.274.675	11.274.675
7	168	35,88	8.400.000	3.767.610	12.167.610
8	216	27,91	10.800.000	2.930.340	13.730.340

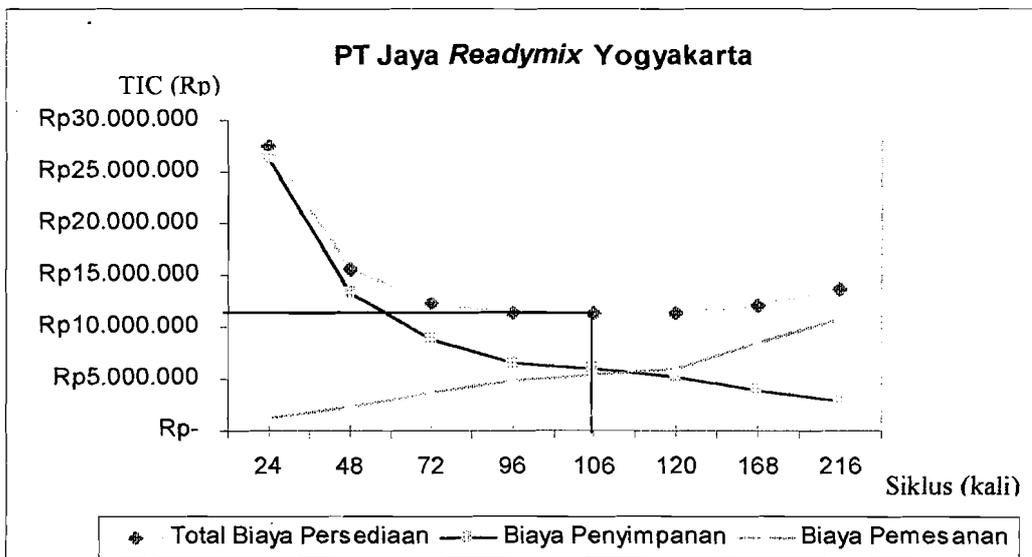
Sumber : Hasil perhitungan dengan siklus variant.

Dari hasil perhitungan pada alternatif 1 dapat dilihat bahwa perusahaan melakukan pemesanan material semen sebanyak 24 kali dalam satu tahun dengan jumlah pesanan sebesar 251,17 ton untuk tiap kali pesan. Jelas terlihat bahwa perusahaan melakukan pemesanan dalam jumlah yang besar dengan frekuensi yang kecil. Hal yang dapat menyebabkan biaya pemesanan kecil tapi justru membuat biaya penyimpanan menjadi sangat besar. Di samping itu jika melakukan pembelian dalam jumlah yang sangat besar, akan membutuhkan biaya yang sangat besar pula. Jika perusahaan tidak memiliki modal yang cukup besar, maka kemungkinan akan terjadi peminjaman secara kredit pada bank atau mencari investor. Tapi hal tersebut biasanya tidak menyelesaikan masalah yang ada. Justru akan menambah permasalahan, karena bunga atas modal yang akan ditanam dalam bentuk persediaan akan menjadi lebih tinggi. Dan hal itu akan terakumulasi kedalam biaya persediaan totalnya.

Pada alternatif 1 jelas terlihat bahwa biaya persediaan yang ada justru sangat ekstrem, jauh lebih besar daripada alternatif berikutnya. Jumlah pemesanan material yang sangat besar dapat mempengaruhi biaya penyimpanan totalnya juga akan mempengaruhi kualitas material semen selama masa penyimpanan.

Dari delapan alternatif yang dicoba, jumlah pemesanan paling optimal terjadi pada alternatif 5. Dengan jumlah pesanan sebanyak 58,87 ton dengan siklus pesan sebesar 106 kali dalam satu tahunnya. Pada perhitungan alternatif 5 ini juga terlihat bahwa dengan adanya pemesanan yang optimum maka biaya persediaannya juga menjadi minimum. Atau dengan kata lain, bahwa penjumlahan dari biaya penyimpanan dengan biaya pemesanan memberikan biaya persediaan

total menjadi optimum dan minimum. Untuk lebih membuktikan bahwa jumlah pemesanan material semen pada alternatif 5 adalah optimum dapat dilihat pada grafik sediaan material pada grafik 6.1. dari grafik tersebut menunjukkan bahwa koordinat alternatif 5 (titik 5) terletak pada titik minimumnya.



Grafik 6.2 Grafik Fungsi Tingkat Sediaan Material Semen Berdasarkan Siklus Pemesanan

### 6.3 Pengendalian Persediaan Material Semen.

#### 6.3.1 Pada PT Kreasi Beton Nusa Persada.

Sistem pengendalian yang ada pada PT Kreasi Beton Nusa Persada ini sudah cukup memadai dan rapi. Informasi ini diperoleh dari hasil wawancara secara langsung pada site manajer perusahaan yang bersangkutan. Pesanan terhadap beton *readymix* di kota Medan memang cukup banyak. Hal ini

disebabkan banyaknya pembangunan yang berlangsung selama kurun waktu 5 tahun terakhir ini. Walau dalam hal ini dikota Medan terdapat beberapa perusahaan beton *readymix*, antara lain seperti PT Sukses Beton, PT Medan Beton, PT Sika Nusa Pratama, PT Jaya *Readymix*, dan lain lain. Pembangunan yang dilakukan juga cukup banyak. Seperti pembangunan ruko, mal, pusat perbelanjaan, real estate dan perumahan-perumahan. Juga pembangunan Kawasan Industri Medan I (KIM I) dan Kawasan Industri Medan II (KIM II). Cukup pesatnya pembangunan yang ada juga membuat perusahaan beton yang ada jadi bersaing mendapatkan order pesanan. Demikian juga halnya dengan PT Kreasi Beton Nusa Persada yang dalam hal ini memiliki kredibilitas cukup baik, juga turut dalam persaingan untuk mendapatkan order. Dan sampai 5 tahun terakhir ini, PT kreasi Beton Nusa Persada selalu mendapatkan order beton. Hal itu mengakibatkan pesanan semen yang diorder dari PT Kreasi Beton Nusa Persada terhadap PT Semen Padang menjadi lancar, walau mungkin pernah beberapa kali mengalami keterlambatan waktu tiba di lokasi pesan, tapi tidak sampai mengakibatkan kosongnya persediaan semen yang ada diperusahaan tersebut. Demikian informasi dari pihak perusahaan PT Kreasi Beton Nusa Persada.

Pemesanan material semen dilakukan terjadwal dan terorganisir, sehingga tidak mengganggu produktifitas perusahaan. Dan perusahaan dapat melaksanakan aktifitasnya dengan baik tanpa merasa kuatir akan adanya gangguan terhadap efektifitas maupun efisiensi biaya produksi dan persediaan material semen yang ada.

### 6.3.2 Pada PT Jaya *Readymix*

Sistem pengendalian material yang dilakukan PT Jaya *Readymix* ini sudah cukup memadai dan sangat rapi. Hal ini diperoleh dari hasil wawancara secara langsung pada kepala perencanaan perusahaan yang bersangkutan. Dengan jumlah perusahaan beton jadi (*redymix*) yang terdapat di Yogyakarta sebanyak 3 perusahaan (Jaya *Readymix*, Karya Beton, dan JAS Beton), persaingan diantara ketiga perusahaan tersebut tidak terlalu sengit. Persaingan yang cukup kuat justru terjadi antara Jaya *Readymix* dan Karya Beton. Beberapa pesanan untuk PT Jaya *Readymix* rata-rata digunakan untuk menangani proyek-proyek berskala sedang (pembangunan gedung-gedung kampus, dll)

Karena perusahaan tersebut berkantor di Jakarta, kadang-kadang beberapa data tentang pemakaian material harus menunggu hasil kiriman faksimili dari kantor pusatnya. Di Yogyakarta sendiri hanya merupakan pabrikasi dalam pembuatan beton *readymix*-nya. Tetapi hal tersebut bukan merupakan suatu kendala karena untuk masalah pemesanan material bisa dilakukan dari Yogyakarta. Sehingga mengakibatkan pesanan perusahaan untuk pengadaan materialnya juga berjalan lancar dan cukup terorganisir. Walau pernah beberapa kali mengalami keterlambatan waktu tiba di lokasi pesan, tapi tidak sampai mengakibatkan kosongnya persediaan semen yang ada diperusahaan tersebut.

Pemesanan material semen dilakukan terjadwal, sehingga tidak mengganggu produktifitas perusahaan. Dan perusahaan dapat melaksanakan aktifitasnya dengan baik tanpa merasa khawatir akan adanya gangguan terhadap efektifitas maupun efisiensi biaya produksi yang ada.

#### 6.4. Perbedaan Hasil Penelitian

Hasil Penelitian yang dilakukan pada 2 perusahaan beton yang ada, memberikan hasil yang cukup berbeda, tapi tidak berpengaruh secara langsung terhadap kegiatan kedua perusahaan tersebut. Letak lokasi perusahaan yang berbeda pulau merupakan salah satu dari sekian perbedaan yang ada. Yaitu PT Kreasi Beton Nusa Persada yang terletak di Medan, Sumatera Utara. Dan PT Jaya *Readymix* yang terdapat di Yogyakarta. Dari 2 perusahaan yang berbeda maka didapatkan data pemakaian material yang berbeda pula.

Proyek-proyek yang memesan beton *readymix* pada kedua perusahaan tersebut juga ikut mempengaruhi banyaknya pesanan karena peta persaingan dalam industri beton *readymix* yang cukup sengit sehingga perusahaan tersebut harus melakukan sistem manajemen perusahaan yang baik. Termasuk didalamnya tentang sistem pengendalian pemakaian bahan material secara rapi dan terorganisir. Perbedaan dari hasil penelitian kedua perusahaan ini dapat kita lihat pada tabel berikut :

**Tabel 6.4 Tabel Perbedaan Hasil Penelitian**

Keterangan	Hasil Penelitian dari:	
	PT Kreasi Beton Nusa Persada	PT Jaya <i>Readymix</i>
Obyek penelitian	PT Kreasi Beton Nusa Persada	PT Jaya <i>Readymix</i>
Rata-rata pakai	471,43 ton	565,99 ton
Pesanan optimal	50,14 ton	56,87 ton
Siklus pemesanan	103 kali	106 kali
Biaya persediaan total	Rp. 12.948.900,-	Rp. 11.271.350,-

Sumber : Hasil perhitungan rata-rata pakai, pesanan optimal, siklus pemesanan, biaya total Sediaan dari 2 perusahaan beton yang dijadikan obyek penelitian.

### 6.5. Persamaan Hasil Penelitian

Selain ada perbedaan, sudah tentu ada persamaan-persamaan yang dapat dilihat dari kedua perusahaan beton jadi (*readymix*) tersebut. Persamaan ini didapat setelah melihat hasil perhitungan tentang jumlah pesanan optimum pada kedua perusahaan tersebut.

Jumlah pemesanan optimum pada kedua perusahaan ini diubah menjadi lebih ekonomis setelah melihat kapasitas truk tangki pengangkut semen sebesar 20 ton. Agar lebih memaksimalkan pesannya maka dibuat menjadi 60 ton untuk masing-masing perusahaan. Hanya saja jumlah pesanan awal menjadi lebih besar. Sedangkan untuk siklus pemesanan tidak mengalami perubahan sama sekali. Dengan digenapkannya jumlah pesanan optimum maka pesanan yang datang tiap kali pesannya sebanyak 3 kontainer. Persamaan dari hasil penelitian kedua perusahaan ini dapat kita lihat pada tabel berikut :

**Tabel 6.5 Tabel Persamaan Hasil Penelitian**

Keterangan	Hasil Penelitian dari:	
	PT Kreasi Beton Nusa Persada	PT Jaya <i>Readymix</i>
Obyek penelitian	PT Kreasi Beton Nusa Persada	PT Jaya <i>Readymix</i>
Jumlah Pesanan Optimum (Pesanan Ekonomis)	60 ton	60 ton
Jumlah Truk Tangki Pengangkut Semen	3 Truk	3 Truk
Selang Waktu Pemesanan	3 – 4 Hari	3 – 4 Hari

Sumber : hasil perhitungan Perencanaan Pengendalian Persediaan Material Semen dari 2 perusahaan beton yang dijadikan obyek penelitian.

## BAB VII

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan model yang dilakukan pada PT Kreasi Beton Nusa Persada dan PT Jaya *Readymix*, maka dapat diambil beberapa kesimpulan terhadap kedua perusahaan beton readimix tersebut yang dibagi menjadi beberapa hal sebagai berikut:

1. Setelah dilakukan beberapa perhitungan, maka model Jumlah Pesanan Ekonomi (*Economic Order Quantity*) layak digunakan untuk diterapkan dalam menentukan jumlah persediaan yang optimum pada dua perusahaan beton tersebut diatas.
2. Dengan menerapkan Metode EOQ maka
  - a. PT Kreasi Beton Nusa Persada, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

Jumlah pesanan optimum adalah 50,14 ton dengan siklus pemesanan sebanyak 103 kali dalam satu tahun masa pengendalian. Tetapi dalam realita untuk pemesanannya dipakai 60 ton untuk satu kali pesan. Hal ini untuk lebih mempermudah pengiriman semen. Karena kapasitas satu truk kontainer sebanyak 20 ton, maka diperlukan tiga buah truk kontainer untuk satu kali pengiriman material semen. Waktu selang pemesanan adalah 3-4 hari.

- b. Waktu selang pemesanan adalah 3-4 hari.
3. Dengan menerapkan Metode EOQ pada PT Jaya *Readymix*, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:
  - a. Jumlah pesanan optimum adalah 56,87 ton dengan siklus pemesanan sebanyak 106 kali dalam satu tahun masa pengendalian. Tetapi dalam realita untuk pemesanannya dipakai 60 ton untuk satu kali pesan. Hal ini untuk lebih mempermudah pengiriman semen. Karena kapasitas satu truk kontainer sebanyak 20 ton, maka diperlukan tiga buah truk kontainer untuk satu kali pengiriman material semen
  - b. Waktu selang pemesanan adalah 3-4 hari.
4. Jumlah pesanan semen dapat dikatakan optimal apabila perusahaan tersebut dapat meminimumkan total biaya persediaan, dimana total biaya persediaan adalah merupakan jumlah antara total biaya pemesanan dan total biaya penyimpanan.
5. Pemesanan dalam jumlah yang besar belum tentu akan menghasilkan total biaya persediaan yang minimum karena walaupun biaya pemesanan menjadi kecil tetapi dapat mengakibatkan biaya penyimpanan persediaan menjadi sangat besar akibat dari bunga atas modal yang ditanam dalam bentuk persediaan.
6. Biaya penyimpanan terhadap material akan menjadi semakin besar apabila kuantitas material dalam hal ini jumlah pesanan material yang dibeli semakin besar, sehingga rata-rata persediaan material menjadi tinggi.

7. Cadangan penyangga diperlukan untuk mengatasi ketidakpastian permintaan dan waktu tunggu (*lead time*) yaitu waktu antara pemesanan material sampai material tersebut tiba di lokasi pesan.

## 7.2 Saran

Saran-saran ini penulis sampaikan dengan maksud untuk sekedar membantu industri beton jadi (*readymix*) dalam usaha memperbaiki kekurangan-kekurangan dan kelemahan-kelemahan yang ada sehubungan dengan usaha-usaha untuk memperbaiki tingkat pengendalian persediaan bahan baku semen selama ini, dalam usaha untuk mencapai tingkat pembelian bahan baku yang lebih ekonomis yaitu :

1. Masalah manajemen persediaan material dalam industri beton jadi (*readymix*) sangat penting, maka sebaiknya pihak dari perusahaan yang bersangkutan dalam merencanakan dan mengendalikan bahan material menggunakan metode yang sistematis dan terarah agar persediaan material bahan baku dapat digunakan secara optimal.
2. Keberhasilan pengendalian persediaan bahan baku akan tergantung kepada bagaimana menjalankan aturan-aturan yang telah diciptakan dan administrasi pengendaliannya. Disamping itu perlu dilakukan pembelian bahan baku dengan cara yang paling ekonomis.
3. Perlu diadakan pengawasan yang efektif terhadap persediaan bahan baku semen selama dalam masa pembelian agar persediaan dapat terkontrol dengan baik sehingga resiko kehabisan bahan dalam proses produksi dapat dihindari.

4. Evaluasi hasil pengendalian bahan perlu dilakukan secara menyeluruh, hal ini untuk mengetahui sejauh mana pengendalian tersebut telah tercapai.
5. Pemakaian metode EOQ ini dapat diperlukan untuk pengendalian bahan-bahan lainnya.
6. Dengan menerapkan prinsip-prinsip pengawasan persediaan secara efektif akan diperoleh manfaat :
  - a. Biaya-biaya yang timbul karena persediaan tersebut dapat ditekan serendah mungkin.
  - b. Sisa dana yang terserap dalam biaya persediaan dapat dialokasikan pada kegiatan yang lain, sehingga akan dicapai efisiensi modal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari, Agus, 1986, *Manajemen Produksi : Perencanaan Sistem Produksi*, Buku 1, BPFE, Yogyakarta.
- Amilzanto, Irfan Fauzie, 2001, *Optimasi Pengendalian Jumlah Persediaan Aspal/Bitumen Pada Industri Asphalt Mixing Plant*, Tugas Akhir, UII, Yogyakarta.
- Barlimanto, 2002, *Usulan Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Sistem Q Dan P*, Tugas Akhir, UII Yogyakarta.
- Bowersox, D.J., 2002, *Manajemen Logistik*, Bumi Aksara, Jakarta.
- Buffa, Elwood, 1972, *Manajemen Produksi/Operasi*, Erlangga Jakarta.
- Hari W., Nugroho, 2000, *Penggunaan Metode Peramalan Dalam Optimalisasi Pengaturan persediaan Material Pada Perusahaan Beton Jadi*, Tugas Akhir, UII, Yogyakarta
- Gitosudarmo, Indriyo, 2002, *Manajemen Operasi*, Edisi 2, BPFE, Yogyakarta.
- Hantoro, Sirod, 1993, *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, UPP IKIP, Yogyakarta.
- Handoko, T. Hani, 1999, *Manajemen*, Edisi 2, BPFE, Yogyakarta.
- Mulyono, Agus, 2000, *Manajemen Bisnis Logistik*, BPFE, Yogyakarta.
- Kushartanto, Junaedik, 2000, *Manajemen Persediaan Material Pada Industri Beton Jadi (Readymix)*, Tugas Akhir, UII, Yogyakarta.

Sri Joko, 2001, *Manajemen Riset dan Operasi*, Edisi 1, Universitas Muhammadiyah Malang.

Tjokrodimulyo, Kardiyono, 1994, *Teknologi Beton*, UGM, Yogyakarta.

Wahyu R., Dwianto, 2002, *Penggunaan Metode Peramalan dalam Optimalisasi Pengaturan Persediaan Material Pada Perusahaan Beton Jadi*, Tugas Akhir, UII, Yogyakarta.

Zulian Yamit, 1999, *Manajemen Persediaan*, EKONISIA Fakultas Ekonomi UII, Yogyakarta.

LAMPIRAN

**KARTU PESERTA TUGAS AKHIR**

NO.	N A M A	NO. MHS.	BID.STUDI
1	Fanfan Herdiansyah F	96310024	Teknik Sipil
2	Sri Fitri Utami	97511124	Teknik Sipil

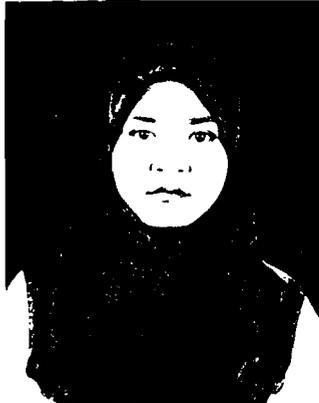
**JUDUL TUGAS AKHIR :**

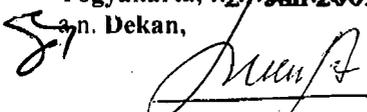
~~Evaluasi kelayakan investasi alat~~ MODEL PENGENDALIAN JUMLAH  
 ...PERSEDIAAN SEMEN PADA INDUSTRI BETON JADI (READY MIX).

**PERIODE II : DESEMBER - MEI  
 TAHUN : 2002 / 2003**

No.	Kegiatan	Bulan Ke :					
		Des.	Jan.	Peb.	Mar.	Apr.	Mei.
1.	Pendaftaran	■					
2.	Penentuan Dosen Pembimbing	■					
3.	Pembuatan Proposal		■				
4.	Seminar Proposal		■	■			
5.	Konsultasi Penyusunan TA.			■	■	■	
6.	Sidang-Sidang					■	■
7.	Pendadaran.						■

DOSEN PEMBIMBING I : **. Ir. H. A. Halim Hasmar, MT.**  
 DOSEN PEMBIMBING II : **. Ir. Fitri Nugraheni, MT.**



Yogyakarta, ..27 Jan 2003.....  
 an. Dekan,  
  
 (..... Ir. H. Munadhir, MS .....)

**Catatan.**

Seminar : .....  
 Sidang : .....  
 Pendadaran : .....

## CATATAN KONSULTASI TUGAS AKHIR

NO	TANGGAL	CATATAN KONSULTASI	TANDA TANGAN
	17/5/03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proposal dapat diperbaiki sesuai hasil konsultasi.</li> <li>- dapat disetujui seminar proposal</li> <li>- dilanjutkan ke pembimbing I</li> </ul>	Ami
	22/5-03	Revisi cover penulisan & perotom bab Daftar pustaka?	Ami
	26/5-03	Revisi metodologi per- metode per. Cover perotom: awal bab baru, bab 2 dan lain yang, lain yang, ke- lanjutnya atas yang. Bisa untuk seminar/pub- proposal	Ami
	9/6-03	Nomor undangan tulis, Daftar pustaka tulis Seminar Proposal	Ami
	20/16 '03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sudah seminar proposal tgl 31 Mei 2003</li> <li>- Betulkan yg masih salah sesuai hasil konsultasi</li> <li>- lengkapi dg daftar isi, daftar tabel, dll s.d</li> </ul>	Ami

abstrak

Ami

CATATAN KONSULTASI TUGAS AKHIR

NO	TANGGAL	CATATAN KONSULTASI	T. TANGAN
	24/6/03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mendapatkan optimum</li> <li>- coba &amp; hitung uk</li> <li>- 1 x pesan. keiprta</li> <li>- 20T (1 kontainer)</li> </ul>	<p><i>[Signature]</i></p>
	4/7/03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ate utk orang</li> <li>- dapat 25 orang ke pesan</li> <li>- penunjang I</li> </ul>	<p><i>[Signature]</i></p>
	24/03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisi, wawancara</li> <li>- cari &amp; sediakan foto</li> </ul>	<p><i>[Signature]</i></p>
	24/03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- perbaiki</li> <li>- cari &amp; sediakan foto</li> </ul>	<p><i>[Signature]</i></p>
	3 Sept '03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ate perbaruan</li> <li>- Dpt &amp; lanjutkan ke</li> </ul>	<p><i>[Signature]</i></p>



# UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

## FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

KAMPUS : Jalan Kaliurang Km. 14,4 Tel. 895042, 895707, 896440, Fax. 895330, Yogyakarta 55584

FM-UII-AA-FPU-09

Nomor : 09/Kajur.TS.20/Bg.Pn.A/2003

Yogyakarta, 27 Januari 2003

Lamp. : -

M a t a l : BIMBINGAN TUGAS AKHIR

P r o d e s i : II ( Desember - Mei 2003).

Kepada Yth. :

Bapak/Ibu : **Ir. Fitri Nograheni, MT.**

Di : Yogyakarta.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini kami mohon dengan hormat kepada Bapak/Ibu agar mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan tersebut dibawah ini :

1. N a m a : **Fantian Herdiansyah F.**  
No. Mhs. : **96510024**  
Bidang Studi : **TS.**  
Tahun akademi : **2002/2003**
2. N a m a : **Sri Fitri Utami**  
No. Mhs. : **97511124**  
Bidang Studi : **TS.**  
Tahun akademi : **2002/2003**

Dapat diberikan petunjuk-petunjuk, pengarahan serta bimbingan dalam melaksanakan Tugas Akhir.

Kedua mahasiswa tersebut merupakan satu kelompok dengan dosen pembimbing sbb :

Dosen Pembimbing I : **Ir. H. A. Halim Hasmar, MT.**

Dosen Pembimbing II : **Ir. Fitri Nograheni, MT.**

Dengan mengambil Topik/Judul :

*Evaluasi kelayakan investasi alat*

Demikian atas bantuan serta kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

An. Dekan  
Ketua Jurusan Teknik Sipil.

Ir. H. Munadhir, MS.

**Tembusan :**

1. Dosen Pembimbing ybs.
2. Mahasiswa ybs.
3. Arsip/Jurusan Teknik Sipil.



# UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

## FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

KAMPUS : Jalan Kaliurang Km. 14,4 Tel. 895042, 895707, 896440, Fax. 895330, Yogyakarta 55584

FM-UII-AA-FPU-09

Nomor : 09/Kajur.TS.20/Bg.Pn.1/2003

Yogyakarta, 27 Januari 2003

Lamp. : -

Hal : BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Periode : II ( Desember – Mei 2003).

Kepada Yth. :

Bapak/Ibu : **Ir. H.A. Halim Hasmar, MT.**  
Di - Yogyakarta.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini kami mohon dengan hormat kepada Bapak/Ibu agar mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan tersebut dibawah ini :

1 Nama : **Fanfan Herdiansyah E.**  
No. Mhs. : **96310024**  
Bidang Studi : **TS.**  
Tahun akademi : **2002/2003**

2 Nama : **Sri Fitri Utami**  
No. Mhs. : **97511124**  
Bidang Studi : **TS**  
Tahun akademi : **2002/2003**

Dapat diberikan petunjuk-petunjuk, pengarahan serta bimbingan dalam melaksanakan Tugas Akhir.

Kedua mahasiswa tersebut merupakan satu kelompok dengan dosen pembimbing sbb :

Dosen Pembimbing I : **Ir. H. A. Halim Hasmar, MT.**

Dosen Pembimbing II : **Ir. Fitri Nugraheni, MT.**

Dengan mengambil Topik/Judul :

**Evaluasi kelayakan Investasi alat**

Demikian atas bantuan serta kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

An. Dekan  
Ketua Jurusan Teknik Sipil,

Ir. H. Munadhir, MS.

**Tembusan :**

1. Dosen Pembimbing ybs.
2. Mahasiswa ybs.
3. Arsip/Jurusan Teknik Sipil.

## Daftar Pertanyaan Tentang Perusahaan

### *Beton Ready Mix*

#### A. Sejarah Perusahaan

Nama Perusahaan : ..... PT. Janda Beton Ready Mix

Alamat : ..... Jl. Solo Km. 10 T. Karanganyar

Tahun Berdiri : ..... 1992 (sebelumnya swasta)

Nama Pimpinan : ..... Ir. H. Haryono, S.T., M.P.A. (Pemilik)

Jumlah Karyawan : ..... 27 orang

#### B. Produksi dan Kegiatan

Jenis semen yang digunakan : ..... ~~type 2~~ (type 40)

Media penyimpanan : Tangki (silo) / ~~Gudang~~

Kapasitas penyimpanan : ..... 100 ton

Kapasitas produksi perbulan : ..... 2.000 m<sup>3</sup>

Biaya pembelian material :

Semen : Rp. ..... 350.000 / m<sup>3</sup>

Pasir : Rp. ..... 35.000 / m<sup>3</sup>

Agregat : Rp. ..... 80.000 / m<sup>3</sup>

Waktu pemesanan material sampai tiba dilokasi (lead time) :

Semen : ..... satu hari sebelum transportation

Pasir : ..... siap saat order

Agregat kasar : ..... siap saat order

Biaya pemesanan material :  
Semen : Rp. .....  
Pasir : Rp. .....  
Agregat : Rp. ....

Kualitas beton yang dilayani : TERGANTUNG PERMINTAAN  
B-0 s/d K-500

**C. Peralatan dan Pengoperasian**

Jumlah alat yang dimiliki perusahaan :

Batching Plant : 1 UNIT  
Wheel Loader : 1 UNIT  
Truck Mixer : 12 TRUCK MIXER.

Jumlah operator/tenaga tiap alat :

Batching Plant : 2 Orang  
Wheel Loader : 2 Orang  
Truck Mixer : 17 Orang

## PT JAYA READYMIX YOGYAKARTA

### DATA PEMAKAIAN MATERIAL

Jenis material : Semen

Tahun pemakaian : 1999

Tahun	Bulan	Semen (ton)
1999	Januari	338.05
	Februari	235.56
	Maret	408.11
	April	409.41
	Mei	516.35
	Juni	419.94
	Juli	461.37
	Agustus	453.29
	September	455.91
	Oktober	723.00
	November	675.31
	Desember	702.18

## PT JAYA READYMIX YOGYAKARTA

### DATA PEMAKAIAN MATERIAL

Jenis material : Semen

Tahun pemakaian : 2000

Tahun	Bulan	Semen (ton)
2000	Januari	679.10
	Februari	765.98
	Maret	658.96
	April	733.72
	Mei	727.90
	Juni	787.01
	Juli	678.32
	Agustus	715.06
	September	839.28
	Oktober	287.73
	November	231.40
	Desember	408.88

## PT JAYA READYMIX YOGYAKARTA

### DATA PEMAKAIAN MATERIAL

Jenis material : Semen

Tahun pemakaian : 2001

Tahun	Bulan	Semen (Ton)
2001	Januari	735.11
	Februari	814.98
	Maret	745.22
	April	709.66
	Mei	853.23
	Juni	831.07
	Juli	203.06
	Agustus	274.79
	September	488.10
	Oktober	400.05
	November	519.51
	Desember	489.33

## Daftar Pertanyaan Tentang Perusahaan

### *Beton Ready Mix*

#### A. Sejarah Perusahaan

Nama Perusahaan : P.T. Kreasibeton Nusapersada  
Alamat : Jl. Pulau Karimun Kav. 392 KIM-II, Mabur  
Tahun Berdiri : 1997  
Nama Pimpinan : Ir. Lazuardi.L  
Jumlah Karyawan : 40 orang.

#### B. Produksi dan Kegiatan

Jenis semen yang digunakan : Semen curah / Ordinary Portland Cement  
Media penyimpanan : Tangki (silo) / Gudang  
Kapasitas penyimpanan : 120 T  
Kapasitas produksi perbulan : 3000 m<sup>3</sup>

Biaya pembelian material :

Semen : Rp. 450.000/T  
Pasir : Rp. 25.000/T  
Agregat : Rp. 65.000/T

Waktu pemesanan material sampai tiba dilokasi (lead time) :

Semen : 30 menit  
Pasir : 120 menit  
Agregat : 120 menit.

Biaya pemesanan material :

Semen : Rp. ....

Pasir : Rp. ....

Agregat : Rp. ....

Kualitas beton yang dilayani : K-100 s/d K-400.

### C. Peralatan dan Pengoperasian

Jumlah alat yang dimiliki perusahaan :

Batching Plant : 1 unit

Whell Loader : 1 unit

Truck Mixer : 15 unit

Jumlah operator/tenaga tiap alat :

Batching Plant : 2 Orang

Whell Loader : 1 Orang

Truck Mixer : 17 Orang

**TABEL PEMAKAIAN MATERIAL  
TAHUN 1999**

No.	Bulan	Pemakaian Material (Ton)		
		Semen	Pasir	Krikil
1	Januari	477.50	1,637.72	1,597.90
2	Febuari	450.60	1,578.66	1,495.22
3	Maret	505.42	1,785.50	1,785.44
4	April	525.30	1,799.20	1,822.12
5	Mei	444.50	1,622.32	1,325.99
6	Juni	399.80	1,453.25	1,235.25
7	Juli	459.86	1,587.99	1,405.29
8	Agustus	552.30	1,799.33	1,808.99
9	September	477.22	1,689.50	1,387.95
10	Oktober	503.12	1,655.98	1,755.45
11	November	492.33	1,708.54	1,408.80
12	Desember	499.87	1,695.58	1,449.33

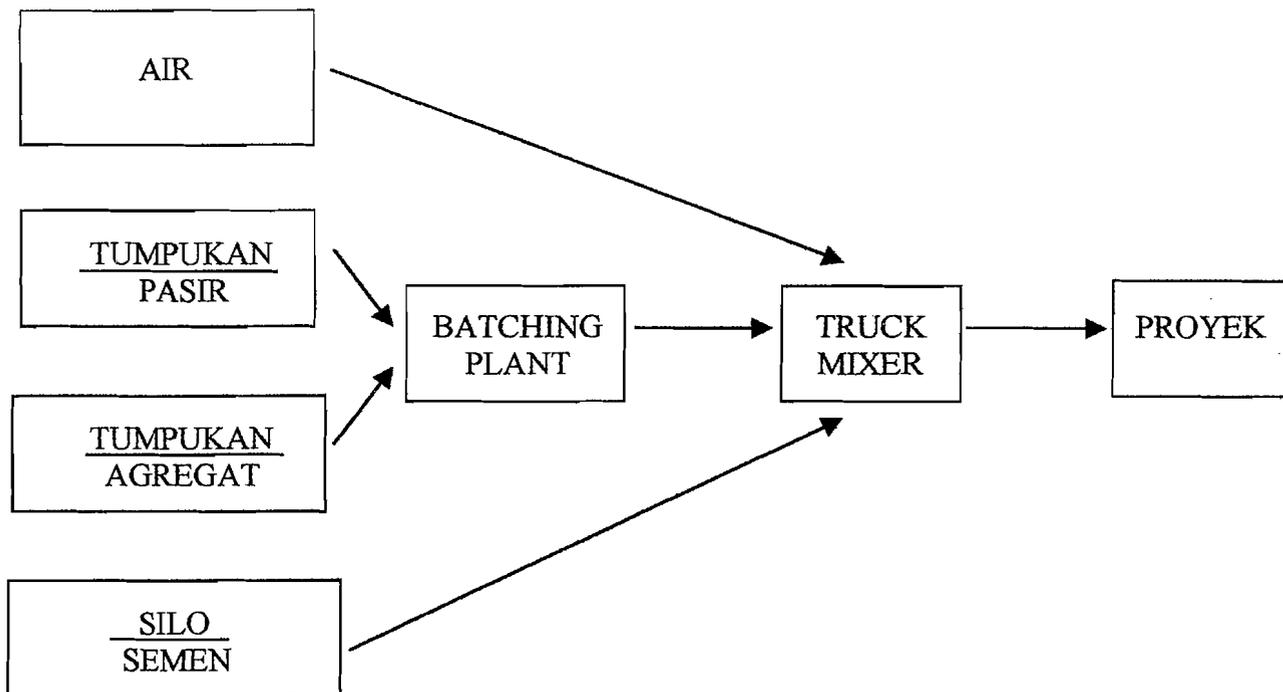
TABEL PEMAKAIAN MATERIAL  
TAHUN 2000

No.	Bulan	Pemakaian Material (Ton)		
		Semen	Pasir	Krikil
1	Januari	348.52	1,489.05	1,593.22
2	Febuari	459.20	1,526.32	1,603.12
3	Maret	325.55	1,435.22	1,582.35
4	April	465.30	1,651.23	1,655.49
5	Mei	490.21	1,702.57	1,720.51
6	Juni	395.44	1,442.98	1,337.89
7	Juli	509.33	1,632.25	1,489.25
8	Agustus	489.72	1,603.22	1,744.89
9	September	465.32	1,985.61	1,698.40
10	Oktober	552.53	1,655.05	1,622.22
11	November	523.02	1,621.09	1,563.58
12	Desember	512.81	1,608.59	1,602.31

TABEL PEMAKAIAN MATERIAL  
TAHUN 2001

No.	Bulan	Pemakaian Material (Ton)		
		Semen	Pasir	Krikil
1	Januari	425.87	1,364.89	1,489.57
2	Febuari	569.22	1,752.31	1,587.23
3	Maret	456.23	1,452.25	1,475.25
4	April	528.89	1,722.12	1,578.94
5	Mei	342.58	1,399.87	1,358.65
6	Juni	445.65	1,435.23	1,482.12
7	Juli	489.69	1,498.87	1,587.12
8	Agustus	503.24	1,705.25	1,679.89
9	September	397.99	1,398.57	1,399.15
10	Oktober	465.87	1,454.26	1,568.26
11	November	511.89	1,705.48	1,678.95
12	Desember	509.57	1,722.58	1,606.51

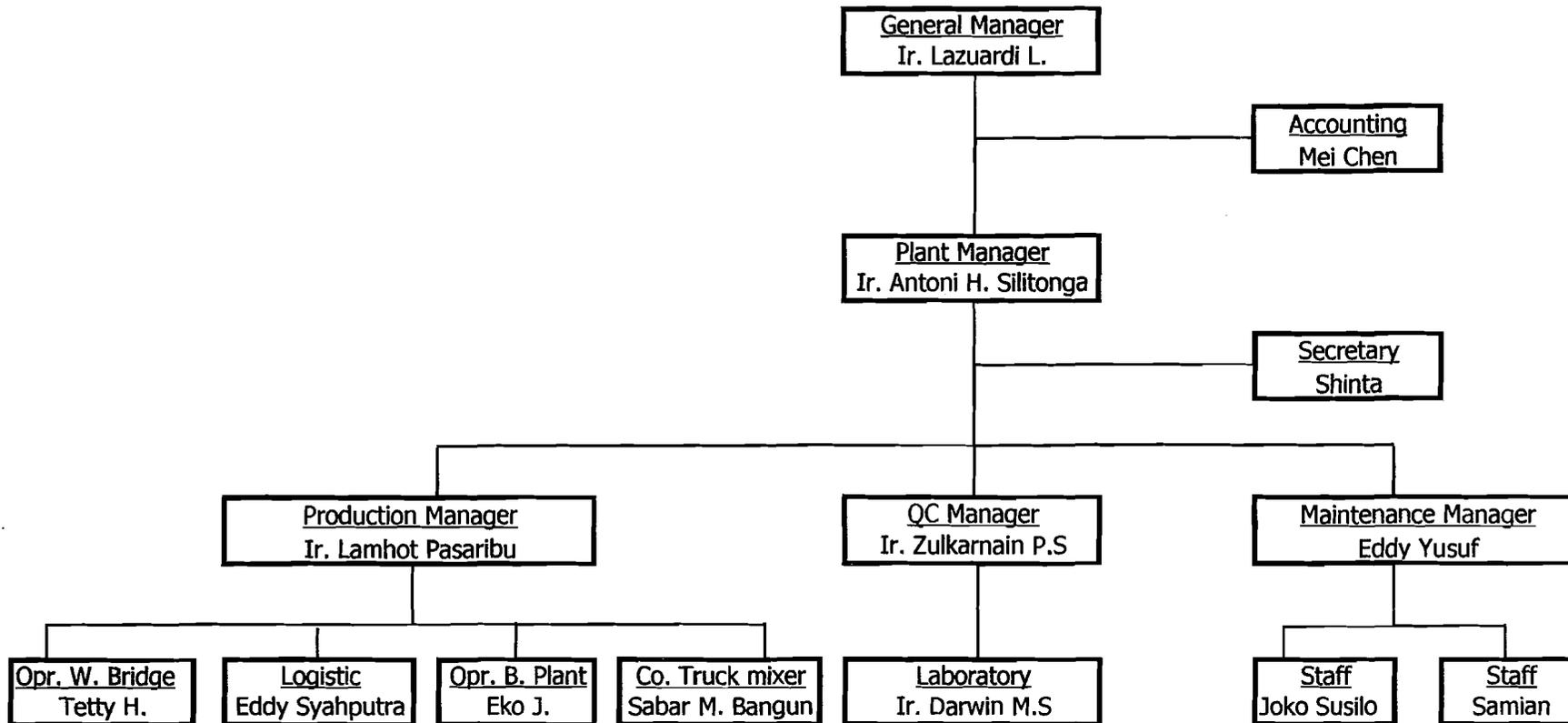
## SIKLUS PEMBUATAN BETON READY MIX



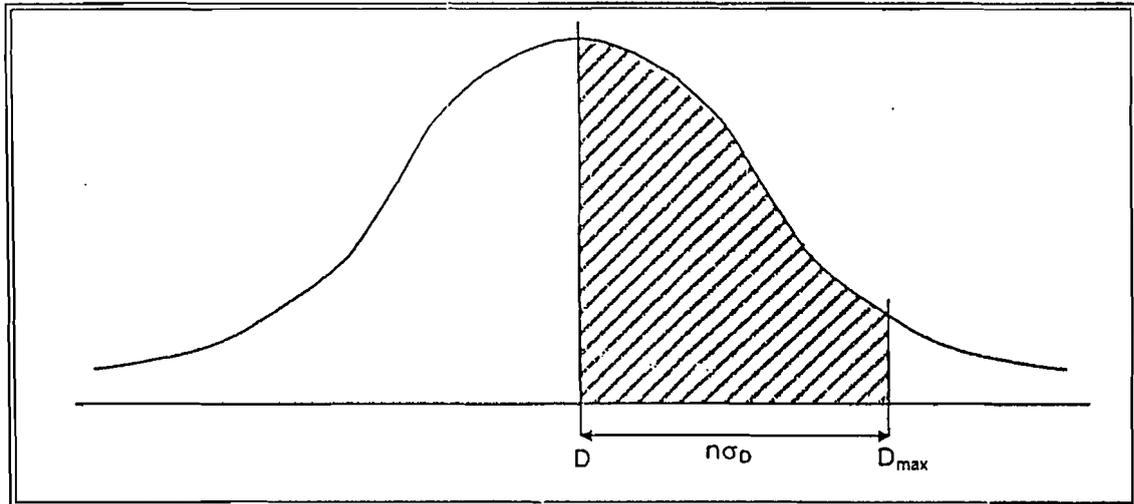
### Keterangan :

1. Material pasir dan agregat diangkat dengan menggunakan alat wheel loader dan dimasukkan kedalam bin Batching Plant.
2. Air dipompakan kedalam truck mixer sebanyak 50 % dari volume rencana melalui selang.
3. Pasir ditimbang sebanyak 50 % dari berat rencana, dan dimasukkan ke dalam truck mixer melalui conveyor.
4. Agregat ditimbang sebesar 50 % dari berat rencana, dan dimasukkan kedalam truck mixer melalui conveyor.
5. Semen dikeluarkan melalui silo ditimbang sesuai berat rencana, kemudian dimasukan 50 % dari jumlah ke dalam truck mixer.
6. Proses pengisian material seperti diatas diulangi sampai jumlahnya sesuai dengan yang direncanakan.
7. Beton siap untuk dikirim keproyek.

**STRUKTUR ORGANISASI  
PT KREASIBETON NUSAPERSADA**



Grafik dan Tabel Distribusi Normal



Sumber : Conover, W. J., Practical Nonparametric Statistica, John Wiley & Sons, Inc., 1973

Gambar L3.1 Grafik Distribusi Normal

$B = D + n\sigma_D$	Probabilitas
$D + 3,090 n\sigma_D$	0,001
$D + 2,576 n\sigma_D$	0,005
$D + 2,236 n\sigma_D$	0,010
$D + 1,960 n\sigma_D$	0,025
$D + 1,645 n\sigma_D$	0,050
$D + 1,282 n\sigma_D$ ✓	0,100
$D + 1,038 n\sigma_D$	0,150
$D + 0,842 n\sigma_D$	0,200
$D + 0,674 n\sigma_D$	0,250
$D + 0,524 n\sigma_D$	0,300
$D + 0,385 n\sigma_D$	0,350
$D + 0,253 n\sigma_D$	0,400
$D + 0,128 n\sigma_D$	0,450
$D$	0,500

Sumber : Conover, W. J., Practical Nonparametric Statistica, John Wiley & Sons, Inc., 1973

Tabel L3-1 Tabel Distribusi Normal