

## **BAB IV**

### **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

#### **4.1 Data Umum Perusahaan**

Data umum perusahaan merupakan data yang tidak secara langsung berhubungan dengan pokok permasalahan dalam penelitian tetapi ikut berperan serta dalam penelitian serta dalam menjelaskan keberadaan perusahaan secara garis besar yang berfungsi sebagai penjelasan keberadaan perusahaan sebagai objek penelitian.

##### **4.1.1 Gambaran Umum Perusahaan**

###### **4.1.1.a Sejarah Berdirinya Perusahaan**

Industri kecil pengecoran logam di Klaten sudah ada sejak tahun 1740 yang salah satunya adalah PT. BAJA KURNIA. Baja Kurnia memulai usahanya sebagai perusahaan milik keluarga pada tahun 1978 dengan modal semangat yang kuat mengharapkan Kurnia Tuhan Yang Maha Kuasa agar dapat menjalani hidup secara layak, maka dimulailah usaha sebagai broker produksi cor logam di daerah Batur Ceper Klaten.

Dengan Kurnia Tuhan jugalah akhirnya Baja Kurnia setapak demi setapak melangkah maju dari broker kemudian menjadi industri kecil dengan modal dan peralatan yang sangat sederhana yang dibeli melalui keuntungan sedikit demi sedikit. Setelah berkali-kali pindah tempat karena belum memiliki tempat usaha

sendiri maka pada tahun 1985 lokasi tanah sudah didapat, kemudian sedikit demi sedikit bangunan pabrik berdiri tanpa ada *lay out* terlebih dahulu dan bertambah luas sehingga tanah seluas 6000 meter persegi terasa sempit.

Pada tahun 1989 perusahaan menambah lokasi pabriknya dan merubah badan usahanya menjadi perseroan terbatas yaitu "PT BAJA KURNIA" dengan badan hukum No. 89 dengan akta pendirian tanggal 24 April 1989 dengan notaris Muhammad Imron, SH. Kemudian mendapat pengesahan dari Menteri Kehakiman RI pada tanggal 8 Maret 1994 diumumkan dalam lembaran berita Negara No. 01592, 1994 dan pada tanggal 24 Juni 1995 dengan disaksikan Menteri Keuangan RI Mari'e Muhammad dan Menteri Koperasi dan PPK RI Soebijakto Tjakrawerdaja, ditandatangani penyertaan modal ke dalam PT BAJA KURNIA dari PT ASTRA MITRA VENTURA dan PT BAHANA ARTA VENTURA melalui program penyertaan modal ventura.

#### **4.1.1.b Struktur Organisasi Perusahaan**

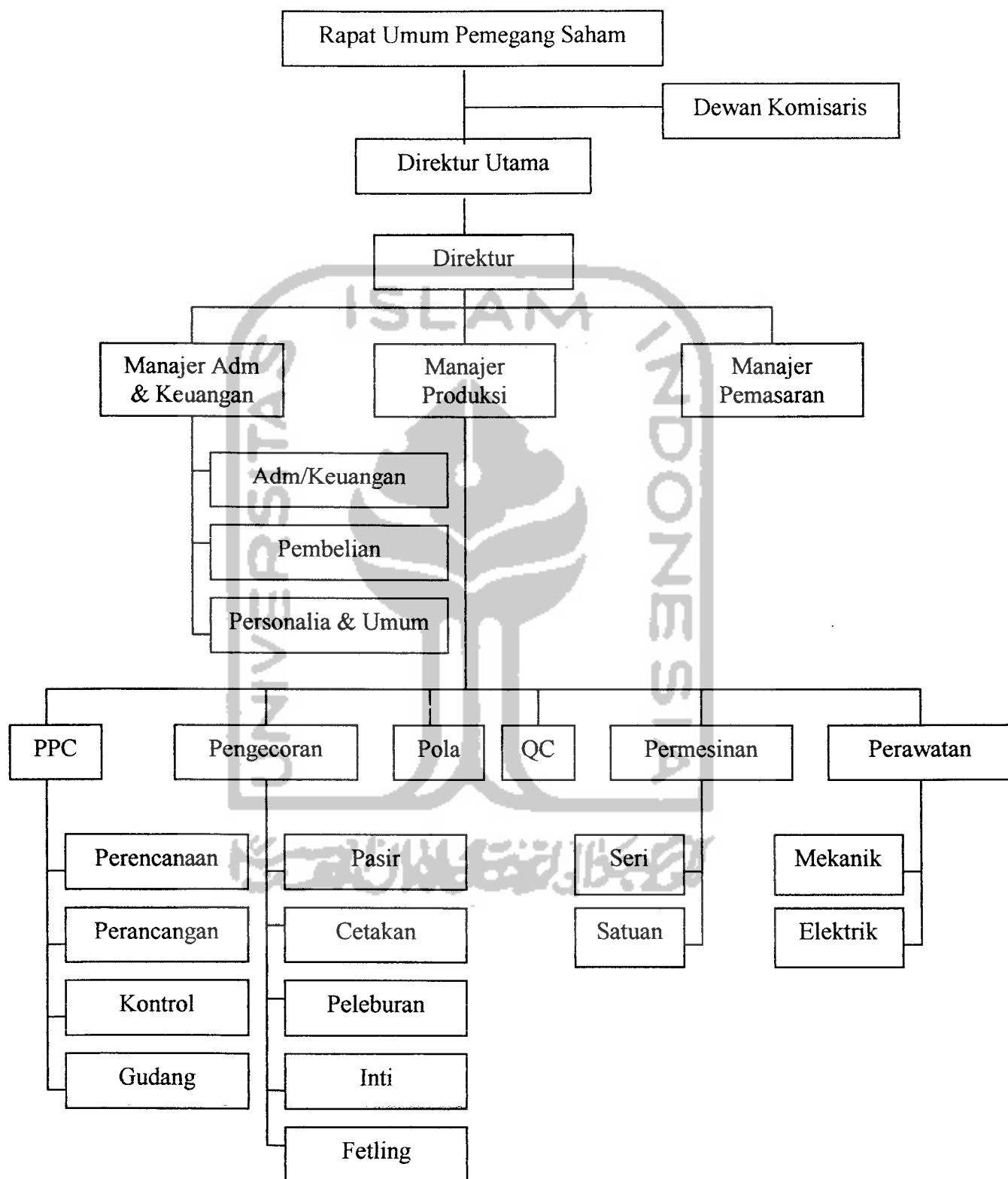
Untuk mencapai tujuan organisasi yang telah ditetapkan, maka salah satu sarana yang harus ada dalam perusahaan adalah organisasi perusahaan. Organisasi didefinisikan sebagai sekelompok manusia yang terorganisir, tersusun secara sistematis untuk mencapai tujuan-tujuan khusus di dalam unit atau kelompok, yang mana tiap anggota mempunyai peranan yang terdefinisi secara formal.

Struktur organisasi merupakan masalah yang penting dalam suatu kehidupan perusahaan, sebab lancar tidaknya susunan organisasi dalam perusahaan akan

sangat tergantung dari struktur organisasi yang telah disesuaikan dengan keadaan perusahaan dan personilnya.

Adapun struktur organisasi PT BAJA KURNIA dapat dilihat pada gambar berikut ini.





**Gambar 4.1 Struktur Organisasi PT BAJA KURNIA**

Tugas dan wewenang masing-masing bagian dapat dijelaskan sebagai berikut :

a. Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS)

RUPS adalah badan tertinggi dari perusahaan dan mempunyai fungsi-fungsi pokok sebagai berikut :

- Mengubah atau menambah Anggaran Dasar, memperbesar atau memperkecil modal perseroan, memperpanjang umur perseroan atau membubarkan perseroan sebelum tiba masanya.
- Mengubah atau memberhentikan anggota Dewan Komisaris dan Direktur utama.
- Mengesahkan neraca dan perhitungan laba rugi yang diajukan oleh Dewan Komisaris dan Direktur Utama.
- Menyetujui anggaran tahunan untuk tahun fiskal yang akan datang.
- Menentukan alokasi laba perusahaan dan tujuan-tujuan yang dapat menunjang perusahaan.

b. Dewan Komisaris

Terdiri dari seorang atau lebih anggota komisaris yang diangkat oleh RUPS yang mempunyai fungsi-fungsi pokok sebagai berikut :

- Menentukan kebijaksanaan umum perusahaan dan mengawasi pelaksanaan dari kebijaksanaan tersebut yang dilakukan oleh direksi.
- Merumuskan tujuan jangka panjang maupun jangka pendek dari perusahaan serta strategi yang diperlukan untuk mencapai tujuan tersebut.

- Menelaah, menilai dan menyetujui rencana kerja dan rancangan anggaran perusahaan yang diusulkan oleh direksi untuk suatu tahun buku tertentu.
- Menelaah dan menilai neraca dan perhitungan laba rugi tahunan serta laporan berkala lainnya yang diajukan oleh direksi.
- Menyelenggarakan RUPS Luar Biasa para pemegang saham dalam hal pembebasan tugas dan kewajiban direksi.
- Melaksanakan tugas-tugas tambahan lainnya yang ditetapkan oleh RUPS.

c. Direktur Utama

Direktur Utama mempunyai tugas-tugas pokok sebagai berikut :

- Merumuskan dan mengusulkan kebijaksanaan umum perusahaan kepada Dewan Komisaris dalam usahanya untuk meningkatkan keuntungan perusahaan.
- Merumuskan dan menyusun peraturan-peraturan dan petunjuk-petunjuk yang menyangkut kegiatan operasional perusahaan berdasarkan kebijaksanaan umum perusahaan yang telah ditetapkan oleh Dewan Komisaris serta mengawasi agar peraturan-peraturan tersebut berjalan dengan sebaik-baiknya.
- Memimpin dan mengurus kegiatan sehari-hari perusahaan dan menjamin kelancaran serta perkembangan perusahaan.
- Menyusun dan mengusulkan rencana kerja dan rancangan anggaran perusahaan kepada Dewan Komisaris.

- Mengajukan neraca dan perhitungan laba rugi tahunan serta laporan-laporan berkala lainnya kepada Dewan Komisaris.
- Mengangkat pejabat-pejabat pimpinan perusahaan yang akan diserahkan tanggung jawab atas kegiatan tertentu dalam perusahaan.
- Menetapkan besarnya gaji dan tunjangan karyawan.

d. Direktur

Tugas pokok direktur antara lain :

- Tugasnya adalah mengkoordinir, mengatur dan mengawasi kinerja di lingkup tanggung jawabnya.
- Bertanggung jawab atas operasional perusahaan sesuai kewenangan yang dimilikinya, melakukan pengaturan koordinasi dan evaluasi kinerja untuk mencapai tujuan perusahaan.
- Berwenang dalam mengatur tata kerja dan mekanisme kerja serta memberikan pendapat kepada direksi perihal kebijaksanaan personalia dan pembelanjaan.

e. Manajer Administrasi dan Keuangan

Bertanggung jawab langsung atas segala masalah keuangan perusahaan baik pencatatan kas keluar maupun kas masuk dan membuat laporan keuangan tiap tutup buku.

Tugas-tugas pokoknya adalah :

- Mengarahkan dan mengkoordinasikan pekerjaan di bagian keuangan dan akuntansi.

- Memeriksa laporan keuangan, laporan hasil operasi perusahaan beserta analisa dan interprestasinya.
- Menangani masalah asuransi perusahaan, mengatur tata cara penyimpanan uang kas, surat berharga dan dokumen-dokumen penting lainnya.

f. Manajer Produksi

Bertanggung jawab pada pengawasan perusahaan yang meliputi pencatatan keluar masuk barang di perusahaan baik itu barang material maupun bahan mentah.

Tugas-tugas pokoknya adalah :

- Mengatur dan mengkoordinir semua kegiatan produksi pada semua bagian di bawahnya.
- Melakukan pengawasan agar semua prosedur dan laporan produksi dilaksanakan sebagaimana mestinya dan tepat waktunya.
- Melakukan pengawasan kualitas barang hasil produksi.

g. Manajer Pemasaran

Manajer Pemasaran mempunyai tugas pokok sebagai berikut :

- Mengikuti perkembangan pasar dan saingan, menganalisa efektifitas kebijaksanaan dan strategi pemasaran yang telah dijalankan.
- Mengkoordinasikan dan mengawasi pemasaran agar kebutuhan barang untuk pesanan dapat dipenuhi tepat pada waktunya.
- Membina hubungan yang baik dengan para konsumen dengan meningkatkan mutu produk yang ditawarkan.



## 4.2 Aspek Produksi

### a. Jenis Produksi

Produk yang dihasilkan pada PT BAJA KURNIA antara lain :

1. *Spur gear*
2. *Machine textile exs*
3. *Shoft fork automotif Daihatsu*
4. *Spare part alat pertanian*
5. *Pumping unit*
6. *Counter weight*
7. *Rubber roll*
8. *Pulley*
9. Hidrant
10. Kaki mesin jahit
11. *Csank*

### b. Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan adalah besi rongsokan (*scrap steel*), dimana bahan pembantunya adalah :

1. *Water glass* dan pasir

Digunakan untuk membuat cetakan atau model

2. CO<sub>2</sub>

Digunakan sebagai pengeras cetakan sehingga cetakan cukup kering.

3. Beton *nide*

Digunakan sebagai bahan perekat untuk cetakan.

4. *Resin Cotate Sand* (pasir yang dicampur dengan bahan kimia)

Digunakan untuk membuat isian (*core*) cetakan.

5. Grafit

Digunakan untuk memoles atau melapisi cetakan.

6. Cu (tembaga)

Digunakan sebagai bahan campuran pengecoran.

7. TDCR (Mg)

Digunakan sebagai bahan campuran pengecoran

8. *Inocoland*

Digunakan untuk menyempurnakan grafit besi.

9. *Silicon* (Sf)

Digunakan untuk memperkuat pengikatan karbon dalam besi.

10. Arang batok

Digunakan untuk menambah kandungan karbon dalam besi.

11. Pasir *Linning*

Digunakan untuk melapisi dapur (tempat memasak besi).

#### 4.2.1 Proses Produksi

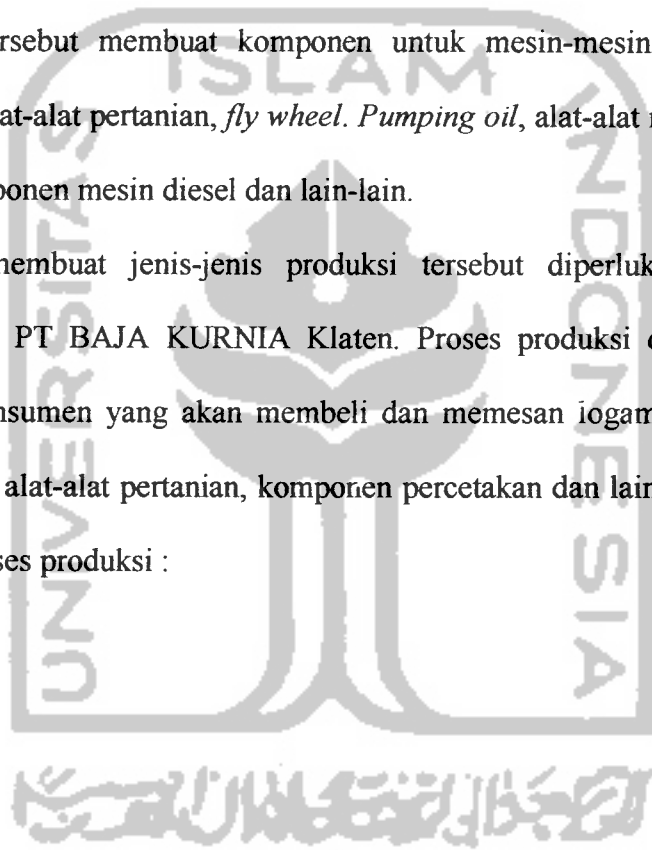
Dalam melaksanakan produksinya PT BAJA KURNIA menjalin mitra usaha dengan beberapa perusahaan lain yaitu :

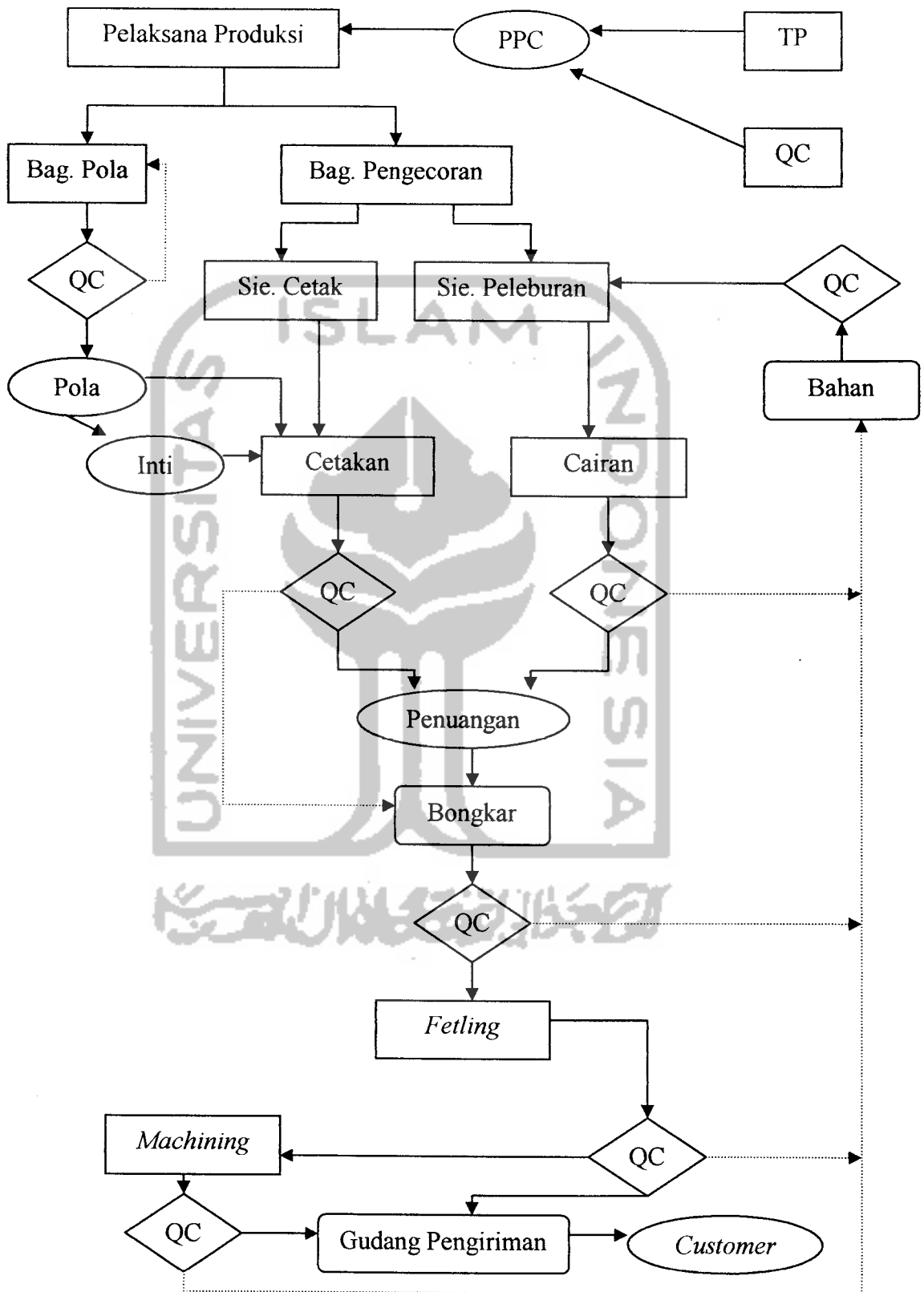
1. PT Bukaka Teknik Utama
2. PT United Tractors

3. PT Yanmar Diesel Indonesia
4. PT Ebara Indonesia
5. PT Agrindo
6. PT Buana Loka Utama
7. PT Itokoh Ceperindo

Perusahaan tersebut membuat komponen untuk mesin-mesin industri seperti *Rubber roll*, alat-alat pertanian, *fly wheel*, *Pumping oil*, alat-alat navigasi (bollard, jangkar), komponen mesin diesel dan lain-lain.

Untuk membuat jenis-jenis produksi tersebut diperlukan flow proses produksi pada PT BAJA KURNIA Klaten. Proses produksi diperlukan untuk memenuhi konsumen yang akan membeli dan memesan logam seperti alat-alat rumah tangga, alat-alat pertanian, komponen percetakan dan lain-lain. Berikut ini *flow chart* proses produksi :





Gambar 4.2 Flowchart Proses Produksi Pengecoran Logam

Keterangan :

TP = Teknik Produksi

PPIC = *Planning Production and Inventory Control /*  
Perencanaan Pengendalian Produksi

QC = *Quality Control*

Proses produksi dimulai dari perencanaan pengendalian produksi yang dipengaruhi oleh teknik produksi dan pengawasan kualitas (*Quality Control*). Dalam melaksanakan produksi PT Baja Kurnia dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian pola dan pengecoran. Bagian pengecoran terbagi menjadi dua yaitu sie cetak dan sie peleburan. Sebelum dimasukkan pada bagian sie cetak logam tersebut dicek dimensi/ukuran pada bagian pola untuk menentukan besarnya logam yang akan dicetak. Kemudian pada bagian peleburan akan menghasilkan cairan logam untuk cek *assembling*, cek komposisi dan cek suhu. Apabila memenuhi standar maka logam tersebut akan melalui proses penuangan dan dilanjutkan pada proses pembongkaran, setelah itu masuk pada *quality control* kembali untuk cek visual dan cek dimensi. Apabila memenuhi syarat kembali, logam tersebut diuji mekanik oleh bagian permesinan dan dikirimkan pada gudang pengiriman untuk memenuhi permintaan konsumen. Jika tidak sesuai dengan standar maka akan dikembalikan menjadi bahan untuk cek patahan yang akan dilebur menjadi cairan dan diolah kembali.

### **4.3 Aspek Pemasaran**

#### **4.3.1 Daerah Penjualan**

Daerah penjualan pada PT Baja Kurnia meliputi dalam dan luar daerah bahkan sampai ke luar negeri, seperti Jakarta, Surabaya, Batam dan Amerika Serikat.

#### **4.3.2 Saluran Distribusi**

Secara sederhana saluran distribusi adalah saluran yang digunakan oleh produsen sampai dengan konsumen atau pemakai. Setelah menjadi produk jadi, perusahaan menentukan cara distribusi yang akan dipakai untuk menyalurkan produk tersebut ke konsumen. Untuk menjual hasil produksinya setiap perusahaan menggunakan saluran distribusi yang berbeda-beda. Dalam mendistribusikan barang dibedakan dalam :

1) Saluran distribusi langsung

Yaitu barang sampai kepada konsumen tanpa melalui perantara.

2) Saluran distribusi tidak langsung

Yaitu barang dari produsen sampai ke konsumen melalui perantara.

Saluran distribusi yang digunakan oleh PT Baja Kurnia dalam memasarkan produknya adalah distribusi secara langsung, yaitu distribusi yang dilakukan langsung dari produsen ke konsumen atau pemesan dimana sebelumnya konsumen melakukan pemesanan terlebih dahulu pada produk perusahaan sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.

### **4.3.3 Kebijakan Harga**

Kebijakan harga yang ditetapkan perusahaan dalam memasarkan produknya adalah perusahaan menetapkan harga berdasarkan biaya produksi.

### **4.3.4 Promosi**

Promosi merupakan alat informasi dari pihak produsen mengenai barang yang dihasilkan kepada konsumen, perusahaan melakukan promosi dengan jalan memberikan sampel produk perusahaan ke konsumen. Mereka dapat melihat kegunaan atau manfaat produk tersebut sebelum melakukan tahap selanjutnya.

Bagian pemasaran bertugas merencanakan, mengatur dan mengawasi pelaksanaan kegiatan promosi yang telah mendapat persetujuan dari manajer, selain itu juga harus selalu mengikuti perkembangan pasar khususnya terhadap produk yang sejenis yang ditawarkan perusahaan lain. Bagian ini juga bertugas mengawasi agar semua pelaksanaan di bidang produksi berjalan sesuai dengan rencana dan kebijakan perusahaan. Kegiatan promosi dimaksudkan untuk menunjang dan mencapai pasar yang lebih luas sehingga volume penjualan meningkat dan menguntungkan perusahaan.

## **4.4 Aspek Personalia**

PT Baja Kurnia mempunyai tenaga kerja berjumlah 167 orang. Adapun tenaga kerja ini dibagi ke dalam dua kelompok, yaitu :

a. Tenaga Kerja Tetap

Tenaga kerja tetap merupakan tenaga kerja yang diangkat sebagai karyawan tetap dan memperoleh gaji bulanan yang dibayarkan pada setiap akhir bulan.

Tenaga kerja tetap pada PT Baja Kurnia ini berjumlah 32 orang.

b. Tenaga Kerja Harian

Tenaga kerja ini merupakan tenaga kerja yang dibayar berdasarkan upah harian dan biasanya dibayarkan pada setiap akhir pekan. Tenaga kerja harian ini merupakan tenaga kerja lapangan, seperti operator mesin, bagian *finishing* dan lain-lain. Jumlah tenaga kerja harian pada PT Baja Kurnia adalah 135 orang.

#### 4.5 Aspek Keuangan

PT Baja Kurnia memperoleh dana dari pihak intern antara lain modal sendiri, laba ditahan dan cadangan serta pihak ekstern yang meliputi pinjaman dari kreditur dan utang dagang yang kemudian dana tersebut digunakan untuk membiayai aktiva lancar. Kebutuhan modal digunakan untuk :

a. Membiayai Aktiva Lancar

Ditanamkan oleh perusahaan pada aktiva, yang perputarannya (*turnover*) meliputi :

1) Persediaan kas

Persediaan kas sangat penting untuk keperluan sehari-hari dan setiap saat kas ini dapat digunakan untuk membayar utang, membeli bahan baku,



membayar gaji buruh, pembiayaan-pembiayaan yang sifatnya tidak terduga dan pembiayaan lainnya.

## 2) Persediaan bahan baku

Dengan semakin meningkatnya permintaan konsumen terhadap hasil produksi yang terkadang melonjak dan untuk kontinuitas operasi, maka perusahaan membutuhkan adanya suatu persediaan bahan baku.

### b. Membiayai Aktiva tetap

Modal yang diperoleh perusahaan dipergunakan untuk membiayai aktiva tetap yang ditanamkan dalam bentuk pembelian atau pergantian mesin atau alat-alat.

## 4.6 Prosedur Pengadaan Bahan Baku

Prosedur pengadaan bahan baku yang dilakukan PT Baja Kurnia adalah sebagai berikut :

1. Bagian pembelian meminta laporan dari bagian produksi tentang jumlah dan kebutuhan bahan baku yang dibutuhkan.
2. Bagian pembelian mengadakan kontak dengan pihak suplier mengenai bahan baku yang dibutuhkan, biasanya dilakukan dengan telepon.
3. Menunggu pengiriman bahan baku dari suplier.
4. Memasukkan dan mengecek order dengan memperhatikan jumlah bahan baku yang dipesan, jadwal pengiriman dan harga bahan baku sesuai dengan kesepakatan kedua belah pihak.

5. Penerimaan bahan baku oleh bagian gudang yang merupakan siklus terakhir dari pengadaan bahan baku.

#### 4.7 Data Pemakaian Bahan Baku Besi Rongsokan (*Scrap Steel*)

Data pemakaian bahan baku dalam bentuk kilo gram (Kg) dalam penelitian ini diambil dari data historis perusahaan dari tahun 2002 sampai Juli 2004.

Tabel 4.1. Data Permintaan dua tahun terakhir

No.	Tahun	Jumlah (Kg)
1	2002	52191
2	2003	63076

Sumber Data Bagian Produksi

Tabel 4.2. Data Pemakaian Bahan Baku Besi Rongsokan Tahun 2002 (Kg)

Bulan	Pembelian	Jumlah Bahan Baku	Pemakaian	Sisa
Sisa th' 01				214
Januari	4958	5172	5129	43
Februari	5196	5239	5149	90
Maret	5324	5414	5202	212
April	5124	5336	5255	80
Mei	5002	5082	4997	85
Juni	5153	5238	4999	239
Juli	5000	5239	5142	97
Agustus	5255	5352	5159	193
September	5041	5234	4992	242
Oktober	5152	5394	5240	154
Nopember	5252	5406	5255	151
Desember	5367	5518	5356	162
Jumlah	61824	63624	61875	1962
Rata-Rata	5152	5302	5156,25	163,5

Sumber Data Bagian Produksi

Tabel 4.3 Data Pemakaian Bahan Baku Besi Rongsokan Tahun 2003 (Kg)

Bulan	Pembelian	Jumlah Bahan Baku	Pemakaian	Sisa
Sisa th' 02				162
Januari	5321	5484	5367	116
Februari	5337	5454	5374	79
Maret	5396	5475	5362	113
April	5401	5514	5459	55
Mei	5528	5583	5398	185
Juni	5515	5700	5483	217
Juli	5522	5739	5527	212
Agustus	5283	5404	5246	158
September	5547	5705	5680	25
Oktober	5558	5583	5559	24
Nopember	5700	5724	5602	122
Desember	5583	5705	5585	120
Jumlah	65691	67070	65642	1588
Rata-Rata	5474,25	5589,166667	5470,166667	132,3333333

Sumber Data Bagian Produksi

Tabel 4.4 Data Pemakaian Bahan Baku Besi Rongsokan Tahun 2004 (Kg)

Bulan	Pembelian	Jumlah Bahan Baku	Pemakaian	Sisa
Sisa th' 03				120
Januari	5577	5697	5549	148
Februari	5559	5707	5612	95
Maret	5544	5639	5599	48
April	5709	5757	5621	136
Mei	5535	5671	5643	28
Juni	5727	5755	5691	64
Jumlah	33651	34226	33715	639
Rata-rata	5608,5	5704,333333	5619,166667	106,5

Sumber Data Bagian Produksi

Tabel 4.5 Penggunaan Bahan Baku Selama Lead Time Th. 2002 - Juni 2004 (Kg)

Bulan	Tahun 2002		Tahun 2003		Tahun 2004	
	Pemakaian	Keb Selama LT	Pemakaian	Keb Selama LT	Pemakaian	Keb Selama LT
Januari	5129	1230	5367	1287	5549	1331
Februari	5149	1235	5374	1289	5612	1346
Maret	5202	1247	5362	1286	5599	1343
April	5256	1260	5459	1309	5621	1348
Mei	4997	1198	5398	1294	5643	1353
Juni	4999	1199	5483	1315	5691	1365
Juli	5142	1233	5527	1325		
Agustus	5159	1237	5246	1256		
September	4992	1197	5680	1362		
Oktober	5240	1257	5559	1333		
Nopember	5255	1260	5602	1343		
Desember	5356	1284	5585	1339		
Jumlah	61876	14837	65642	15738	33715	8086
Rata-rata	5156,333	1236,416667	5470,167	1311,5	5619,167	1347,666667

Sumber Data Bagian Produksi

Keterangan : Lead Time Pengadaan bahan baku = 6 hari

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{[\sum_{i=1}^n X_i]^2}{n}}{n-1}}$$

$$S = 52,20526$$

Rata-rata pemakaian bahan baku selama Lead Time :

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N} \\ &= \frac{38661}{30} \\ &= 1288,7 \end{aligned}$$

#### 4.8 Pengujian Statistik Kenormalan Data

Uji statistik ini dilakukan untuk menguji apakah data pemakaian bahan baku selama lead time berdistribusi normal atau tidak dengan menggunakan metode Khi-Kuadrat.

Langkah awal dalam uji kenormalan data ini adalah menentukan hipotesis :

Ho = Data berdistribusi Normal

Hi = Data tidak berdistribusi Normal

Kriteria penerimaan :

Ho ditolak, jika  $X^2$  hitung  $>$   $X^2$  tabel

Hi diterima, jika  $X^2$  hitung  $<$   $X^2$  tabel

Kemudian membuat data-data kedalam kelas interval :

$$\begin{aligned} \text{Lebar interval kelas} &= \frac{R}{1 + 3,3 \log N} \\ &= \frac{1365 - 1197}{1 + 3,3 \log 30} \\ &= 28,4550794 \end{aligned}$$

Dari perhitungan lebar interval kelas tersebut, maka dapat dibuat tabel frekuensi pengamatan berdasarkan data yang ada, sebagai berikut :

Tabel 4.6 Tabel Interval Kelas dan Frekuensi Pengamatan

No	Interval Kelas	Frekuensi Pengamatan (O <sub>i</sub> )
1	1197 - 1225	3
2	1226 - 1254	8
3	1255 - 1283	12
4	1284 - 1312	18
5	1313 - 1341	23
6	1342 - 1370	30

Setelah dilakukan perhitungan frekuensi pengamatan, maka dilakukan uji Khi-Kuadrat.

$$\chi^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Dimana :

$O_i$  = Frekuensi observasi,  $i = 1, 2, 3, \dots, k$ .

$E_i$  = Frekuensi harapan dibawah  $H_0$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots, k$ .

Nilai frekuensi harapan ( $E_i$ ) dapat ditentukan dengan menghitung terlebih dahulu nilai batas kelas ( $Z_i$ ) dengan menggunakan persamaan :

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$$

Nilai  $Z_i$  untuk batas kelas bawah dapat ditentukan sebagai berikut :

$$Z_1 = \frac{1196,5 - 1288,7}{52,20526} = -1,766105$$

$$Z_2 = \frac{1225,5 - 1288,7}{52,20526} = -1,210606$$

$$Z_3 = \frac{1254,5 - 1288,7}{52,20526} = -0,655106$$

$$Z_4 = \frac{1283,5 - 1288,7}{52,20526} = -0,099607$$

$$Z_5 = \frac{1312,5 - 1288,7}{52,20526} = 0,455893$$

$$Z_6 = \frac{1341,5 - 1288,7}{52,20526} = 1,011392$$

Nilai  $Z_i$  untuk batas kelas atas dapat ditentukan sebagai berikut :

$$Z_1 = \frac{1225,5 - 1288,7}{52,20526} = -1,210606$$

$$Z_2 = \frac{1254,5 - 1288,7}{52,20526} = -0,655106$$

$$Z_3 = \frac{1283,5 - 1288,7}{52,20526} = -0,099607$$

$$Z_4 = \frac{1312,5 - 1288,7}{52,20526} = 0,455893$$

$$Z_5 = \frac{1341,5 - 1288,7}{52,20526} = 1,011392$$

$$Z_6 = \frac{1370,5 - 1288,7}{52,20526} = 1,566892$$

Selanjutnya dengan menggunakan tabel distribusi normal, maka dapat dihitung nilai batas kelas dari masing-masing kelas interval ( $P_i$ ) yaitu sebagai berikut :

1. Luas antara -1,766105 sampai -1,210606

$$= P(-1,766105 < Z < -1,210606)$$

$$= P(Z < -1,210606) - P(Z < -1,766105)$$

$$= 0,113023 - 0$$

$$= 0,113023$$

2. Luas antara -1,210606 sampai -0,655106

$$= P(-1,210606 < Z < -0,655106)$$

$$= P(Z < -0,655106) - P(Z < -1,210606)$$

$$= 0,2562 - 0,113023$$

$$= 0,143176$$

3. Luas antara -0,655106 sampai -0,099607

$$= P(-0,655106 < Z < -0,099607)$$

$$= P(Z < -0,099607) - P(Z < -0,655106)$$

$$= 0,460328 - 0,2562$$

$$= 0,204129$$

4. Luas antara -0,099607 sampai 0,455893

$$= P(-0,099607 < Z < 0,455893)$$

$$= P(Z < 0,455893) - P(Z < -0,099607)$$

$$= 0,675766 - 1,460628$$

$$= 0,215438$$

5. Luas antara 0,455893 sampai 1,011392

$$= P(0,455893 < Z < 1,011392)$$

$$= P(Z < 1,011392) - P(Z < 0,455893)$$

$$= 0,844086 - 0,675766$$

$$= 0,168319$$

6. Luas antara 1,011392 sampai 1,566892

$$= P(1,011392 < Z < 1,566892)$$

$$= P(Z < 1,566892) - P(Z < 1,011392)$$

$$= 1 - 0,844086$$

$$= 0,155914$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai batas kelas di atas, maka dapat dihitung nilai frekuensi harapan ( $E_i$ ) dengan menggunakan persamaan  $E_i = N \cdot P_i$ , yaitu sebagai berikut :



1. Kelas pertama =  $30 \times 0,113023 = 3,390699$
2. Kelas kedua =  $30 \times 0,143176 = 4,295288$
3. Kelas ketiga =  $30 \times 0,204129 = 6,123858$
4. Kelas keempat =  $30 \times 0,215438 = 6,463147$
5. Kelas kelima =  $30 \times 0,168319 = 5,049576$
6. Kelas keenam =  $30 \times 0,155914 = 4,677431$

Selanjutnya nilai frekuensi harapan ( $E_i$ ) dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.7 Frekuensi Harapan ( $E_i$ ) dan Frekuensi Pengamatan ( $O_i$ )

Kelas Interval	Batas Kelas	Fkum	$O_i$	$Z_b$	$Z_a$	$P(Z_b)$	$P(Z_a)$	P	$E_i$
1197 1225	1196,5 1225,5	3	3	-1,7661	-1,21061	0	0,113023	0,113023	3,390697
1226 1254	1225,5 1254,5	8	5	-1,2106	-0,65511	0,1130232	0,2562	0,143176	4,295292
1255 1283	1254,5 1283,5	12	4	-0,6551	-0,09961	0,2561996	0,460328	0,204129	6,123858
1284 1312	1283,5 1312,5	18	6	-0,0996	0,45589	0,4603282	0,675766	0,215438	6,463146
1313 1341	1312,5 1341,5	23	5	0,45589	1,01139	0,6757664	0,844086	0,168319	5,049576
1342 1370	1341,5 1370,5	30	7	1,01139	1,56689	0,8440856	1	0,155914	4,677431

Setelah dilakukan perhitungan frekuensi harapan ( $E_i$ ), maka uji kenormalan data dapat dilakukan sebagai berikut :

$$X^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Tabel 4.8 Tabel frekuensi Pengamatan ( $O_i$ ) dan Perhitungan

Kelas Interval	Batas Kelas	$O_i$	$E_i$	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
1197 1254	1197 1255	7,685989	8	0,0128
1255 1283	1255 1284	6,123858	6	0,7366
1284 1312	1284 1313	6,463146	6	0,0332
1313 1341	1313 1342	9,727007	10	0,5311
Jumlah				1,3138

Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ) dan derajat kebebasan ( $dk = (K-n)$ ) dengan  $K = 4$  dan  $n = 3$ , maka derajat kebebasannya adalah 1. maka dapat dilakukan pengujian kenormalan data dengan kriteria pengujian sebagai berikut :

Ho ditolak jika  $X^2$  hitung  $> X^2$  tabel.

Ho diterima jika  $X^2$  hitung  $< X^2$  tabel.

Pada tabel Khi-Kuadrat diperoleh nilai  $X^2 = 3,841$ , sedangkan nilai  $X^2$  hitung 1,3138, maka Ho diterima atau data berdistribusi normal.

#### 4.9 Perhitungan Performansi Sistem Pengendalian Persediaan

##### 4.9.1 Pengendalian Persediaan Kebijakan Perusahaan

Berdasarkan kebijakan perusahaan yang termasuk biaya-biaya yang termasuk dalam pengendalian persediaan oleh perusahaan adalah sebagai berikut :

###### a. Biaya pemesanan

- Biaya telepon ke suplier = Rp. 25.000,-
- Administrasi (surat-surat) = Rp. 5.000,-
- Total biaya pemesanan/bulan = 2 x Rp 30.000 = Rp. 60.000,-
- Total biaya pemesanan/tahun = 12 x Rp 60.000 = Rp. 720.000,-

###### b. Biaya penyimpanan

- Besarnya nilai persediaan rata-rata tahun 2003
- = Persediaan rata-rata (tabel 4.3) x harga bahan baku
- = 5470,17 x Rp. 29.700,-
- = Rp. 162.464.049,-

- Suku bunga bank sebagai modal kerja pertahun sebesar 10,15%.
- Persentase biaya perawatan dan pemeliharaan gudang

Biaya perawatan dan pemeliharaan gudang = Rp. 450.000,-

$$= \frac{Rp.450.000}{Rp.162.464.049} \times 100\%$$

$$= 0,28\%$$

Sehingga prosentase biaya penyimpanan adalah :

$$\text{Modal kerja} = 10,15\%$$

$$\text{Biaya perawatan gudang} = 0,28\%$$

$$\text{Total biaya penyimpanan} = 10,43\%$$

Total biaya penyimpanan pertahun :

$$= 10,43\% \times \text{Biaya persediaan rata-rata pertahun}$$

$$= 10,43\% \times Rp. 162.464.049,-$$

$$= Rp.16.945.000,31,-$$

c. Biaya persediaan pengaman :

$$= \text{Rata-rata persediaan pengaman} \times \text{harga satuan unit}$$

$$= \frac{1588}{12} \times Rp. 29.700,-$$

$$= Rp. 3.930.300,-$$

d. Biaya *backorder*/unit = Rp. 5000,-/unit

e. Data biaya kekurangan persediaan (K)

Biaya kekurangan persediaan adalah biaya yang timbul apabila persediaan tidak dapat mencukupi permintaan yang ada. Jika terjadi kekurangan

persediaan perusahaan menetapkan kebijaksanaan untuk membuat pemesanan langsung ke pemasok sesuai yang dibutuhkan.

Adapun biaya-biaya yang terlibat dalam biaya kekurangan persediaan adalah :

▪ Biaya telepon ke suplier	=	Rp.	25.000,-
▪ Administrasi (surat-surat)	=	Rp.	5.000,-
▪ Transportasi ke sebagian suplier	=	Rp.	130.000,-
▪ Total biaya kekurangan persediaan	=	Rp.	160.000,-

Pada tahun 2003 perusahaan tidak mengalami kekurangan persediaan bahan baku, maka jumlah kekurangan persediaan untuk tahun 2003 = 0.

Total biaya kekurangan persediaan pertahun :

$$= \text{Rp. } 160.000,- \times 0$$

$$= \text{Rp. } 0,00$$

Sehingga total biaya persediaan tahun 2003 adalah :

$$= \text{Biaya pemesanan} + \text{Biaya penyimpanan} + \text{Biaya persediaan pengaman} + \text{Biaya kekurangan persediaan}$$

$$= \text{Rp. } 720.000,- + \text{Rp. } 16.945.000,31,- + \text{Rp. } 3.930.300,- + \text{Rp. } 0,00,-$$

$$= \text{Rp } 21.595.300,31,-$$

#### 4.9.2 Penendalian Persediaan Dengan Sistem P

Perhitungan pengendalian persediaan dengan sistem P dapat dilakukan dengan melihat nilai-nilai parameter sebagai berikut :

1. Harga bahan baku  $c = \text{Rp. } 29.700,-$
2. Biaya pemesanan  $A = \text{Rp. } 30.000,-$

- |   |           |                 |
|---|-----------|-----------------|
| 3. Biaya penyimpanan                          | H         | = Rp. 10,43%    |
| 4. Biaya kekurangan persediaan                | K         | = Rp. 160.000,- |
| 5. Jumlah kebutuhan selama 1 tahun            | $\lambda$ | = 65.642 Kg     |
| 6. Rata-rata kebutuhan perbulan               | d         | = 5.470,17 Kg   |
| 7. Standar deviasi kebutuhan selama lead time | $\sigma$  | = 52,20526      |
| 8. Interval pemesanan                         | T         | = 15 hari       |
| 9. Waktu anjang-angang (Lead Time)            | LT        | = 6 hari        |

$$(T + LT) = 21 \text{ hari} = 21/30 \text{ bulan} = 0,7 \text{ bulan}$$

Dengan menggunakan tingkat pelayanan sebesar 99,9%, artinya bahwa resiko kekurangan persediaan adalah sebesar 99,9%, maka nilai z (faktor keamanan) dapat ditentukan dari tabel distribusi normal standar sebesar : 3,08.

Selanjutnya, untuk perhitungan jumlah persediaan pengaman (W), dan jumlah pemesanan yang optimal (Q) dapat dilakukan sebagai berikut :

Jumlah persediaan pengaman (W) :

$$\begin{aligned} W &= z \cdot \sigma \cdot \sqrt{(T + LT)} \\ &= (3,08) \cdot (52,2056) \cdot (0,84) \\ &= 135,07 \text{ Kg} \end{aligned}$$

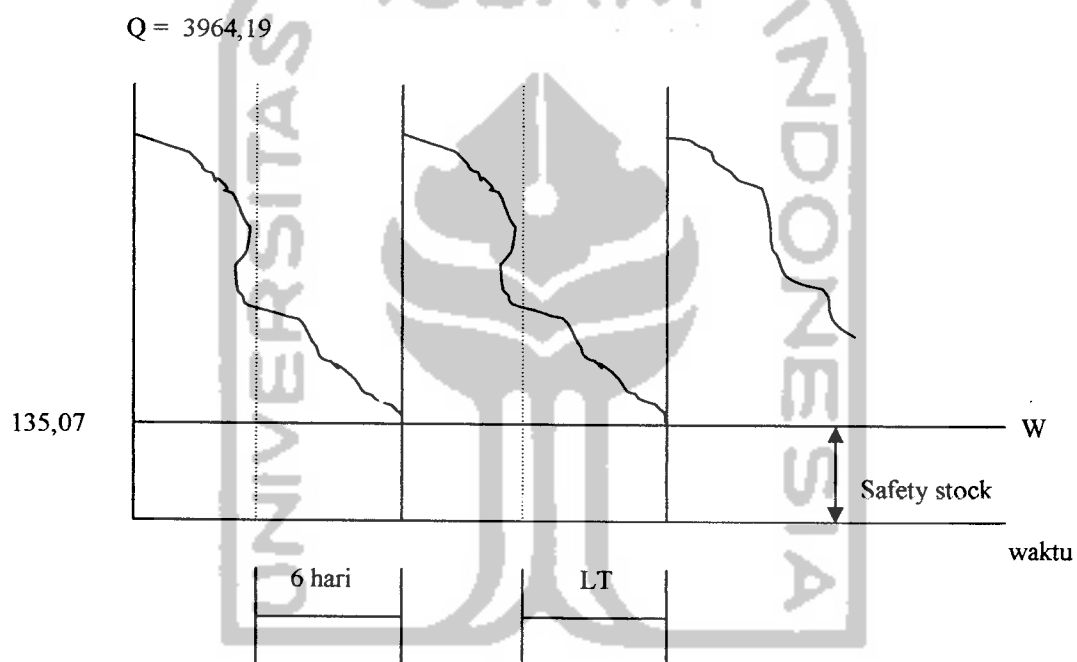
Jumlah pemesanan yang optimal (Q):

$$\begin{aligned} Q &= d(T+LT) + z \cdot \sigma \sqrt{(T + LT)} \\ &= (5.470,17) \cdot (0,7) + (3,08) \cdot (52,2056) \cdot (0,84) \\ &= 3964,19 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Pada sistem P ini persediaan pengaman tidak hanya berfungsi untuk menjaga fluktuasi permintaan selama tenggang waktu (lead time), tetapi juga untuk

menjaga fluktuasi permintaan seluruh konsumsi persediaan dalam interval waktu yang tetap. Sehingga dalam penentuan titik pemesanan kembali pada sistem P ini ditentukan hanya dengan melihat kondisi persediaan pada saat dilakukan pemeriksaan pada suatu periode interval tertentu.

Sehingga grafik hubungan antara jumlah pemesanan optimal ( $Q$ ), persediaan pengaman ( $W$ ) dapat digambarkan sebagai berikut :



**Gambar 4.3 Hubungan antara  $Q$ ,  $W$  pada Pengendalian Persediaan dengan Sistem P**

Total biaya persediaan (TC) pertahun adalah :

$$TC = \text{Biaya pesan} + \text{Biaya simpan} + \text{Biaya Safety Stock} + \text{Biaya kekurangan persediaan}$$

$$TIC = \text{Biaya pesan} + \text{Biaya simpan} + (\text{Biaya simpan} + \text{Stockout cost}) + \text{Biaya kekurangan persediaan}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{12 \times dx \times A}{Q} + \frac{cxHxQ}{2} + (H+K) + \frac{12 \times dx \times K \{1 - F(R+W)\}}{Q} \\
&= \frac{12 \times 5.470,17 \times 30.000}{3964,19} + \frac{29.700 \times 0,1043 \times 3964,19}{2} + (0,1043 + 160.000) \\
&\quad + \frac{12 \times 5.470,17 \times 160.000 \times 3,08}{3964,19} \\
&= 496.762,5669 + 6.139.355,5 + 160.000,1043 + 8.160.153,099 \\
&= \text{Rp. } 14.956.271,27,-
\end{aligned}$$

Besarnya penghematan total ongkos persediaan dengan menggunakan sistem P :

$$\text{Penghematan} = \frac{TIC_N - TIC_P}{TIC_N} \times 100\%$$

Dimana :

$TIC_N$  = Total biaya kebijaksanaan perusahaan

$TIC_P$  = Total biaya dengan sistem P

Dengan menggunakan rumus diatas maka diperoleh :

$$\begin{aligned}
\text{Penghematan} &= \frac{21.595.300,31 - 14.956.271,27}{21.595.300,31} \\
&= 30,74 \%
\end{aligned}$$

#### 4.9.3 Pengendalian Persediaan Dengan Sistem Q

Perhitungan pengendalian persediaan dengan sistem Q dapat dilakukan dengan melihat nilai-nilai parameter sebagai berikut :

1. Harga bahan baku  $c$  = Rp. 29.700,-
2. Biaya pemesanan  $A$  = Rp. 30.000,-

3. Biaya penyimpanan	H	= Rp. 10,43%
4. Biaya kekurangan persediaan	K	= Rp. 160.000,-
5. Jumlah kebutuhan selama 1 tahun	$\lambda$	= 65.642 Kg
6. Rata-rata kebutuhan perbulan	d	= 5.470,17 Kg
7. Rata-rata kebutuhan selama lead time	R	= 1.311,5 Kg
8. Standar deviasi kebutuhan selama lead time	Sr	= 52,20526

Dengan menggunakan rumus (2.11) pada Bab. II, maka didapatkan :

$$g(w) = \sqrt{\frac{2(Sr)^2 h.c. [A + K \{1 - F(R+W)\}]}{K^2 \chi}}$$

$$g(w) = \sqrt{\frac{2(52,20526)^2 \times 0,1043 \times 29.700 [30.000 + 160.000 \{1 - F(R+w)\}]}{(160.000)^2 \times 65.642}}$$

$$g(w) = \sqrt{0,003014385 + 0,001607672 [1 - F(R+w)]}$$

Kemudian dilakukan iterasi untuk mendapatkan satu harga  $g(w)$  yang optimal untuk penentuan tingkat pelayanan (*service level*), yaitu sebagai berikut :

Langkah 1 :

Diasumsikan harga  $F(R+w) = 1$  (artinya kemungkinan kehabisan bahan baku = 0 ), maka :

$$[g(w)]^2 = 0,003014385$$

$$g(w) = 0,0549$$

$$w = 1,99 \quad (\text{lampiran 2})$$

Langkah 2 :

$$w = 1,99$$

$$1-F(R+w) = 1,99$$



$$\begin{aligned}
 F(R+w) &= -1,99 \\
 &= 0,0233 \quad (\text{lampiran 3}) \\
 [g(w)]^2 &= 0,003014385 + 0,001607672 [1-F(R+w)] \\
 [g(w)]^2 &= 0,003014385 + 0,001607672 [0,0233] \\
 [g(w)]^2 &= 0,003051843 \\
 g(w) &= 0,0552 \\
 w &= 1,99 \quad (\text{lampiran 2})
 \end{aligned}$$

Karena nilai  $w$  iterasi pertama sama dengan harga  $w$  pada iterasi kedua, maka harga  $g(w)$  pada iterasi ketiga merupakan yang berlaku untuk perhitungan selanjutnya.

$$\begin{aligned}
 F(R+w) &= \frac{g(w)}{Sr} \\
 &= \frac{0,0552}{52,20526} \\
 &= 0,001057365
 \end{aligned}$$

Tingkat pelayanan (*service level*) :

$$\begin{aligned}
 1-F(R+w) &= 1 - 0,001057365 \\
 &= 0,9989426
 \end{aligned}$$

Untuk  $F(z)$  = 0,9989426 nilai  $Z = 3,05$  (lampiran 3)

Jumlah pemesanan optimal ( $Q$ ) adalah :

$$\begin{aligned}
 Q &= \sqrt{\frac{2x\lambda\{A + K[1 - F(R+w)]\}}{cxH}} \\
 Q &= \sqrt{\frac{2x65.642\{30.000 + 160.000[3,05]\}}{29.700x0,1043}}
 \end{aligned}$$

$$Q = 4685,4 \text{ Kg}$$

Jumlah persediaan pengaman (W) adalah :

$$\begin{aligned} W &= z \times S_r \\ &= 3,05 \times 52,20526 \\ &= 159,23 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Titik pemesanan kembali (ROP) adalah :

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= W + R \\ &= 159,23 + 1.311,5 \\ &= 1470,73 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Ekspektasi jumlah kekurangan dan reorder level adalah :

Permintaan yang terjadi selama leadtime pemesanan barang adalah berdistribusi uniform, dengan range 0 sampai 200.

$$\begin{aligned} \bar{S}(x) &= \int_0^{\infty} \bar{S}(x) f(x) dx \\ &= \int_0^{200} (x-r) \frac{1}{200} dx \\ &= \frac{r^2}{400} - r + 100 \end{aligned}$$

$$\frac{r^2}{400} - r + 100 = Q$$

$$\frac{r^2}{400} - r + 100 = 4685,4$$

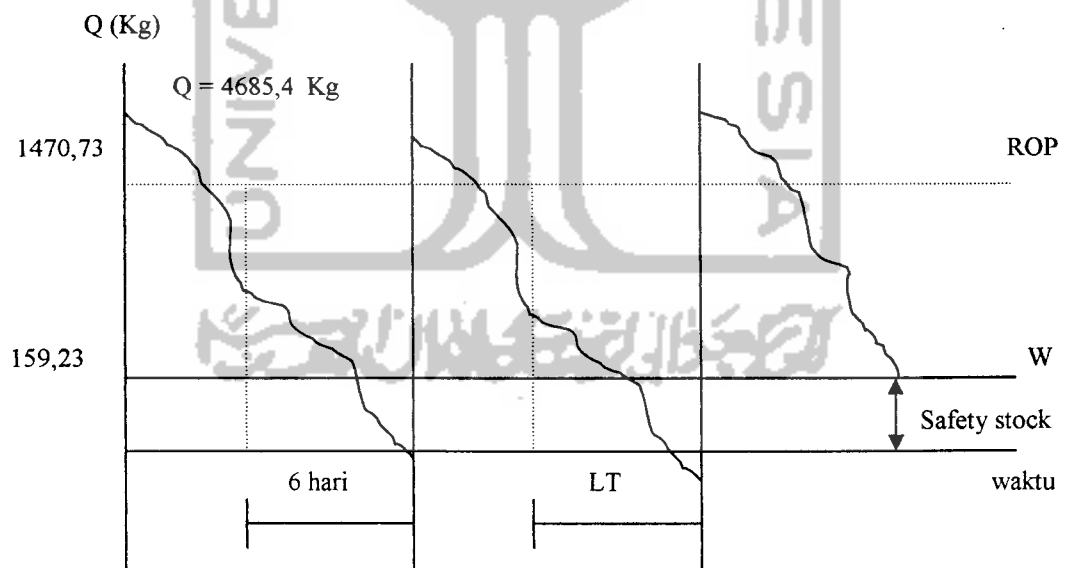
$$r = 1569$$

Shortage level adalah :

$$\begin{aligned}
 E\{z\} &= \int_0^{\infty} (r - x)f(x)dx \\
 &= r - E\{x\} \\
 &= 1569 - 1311,5 \\
 &= 257,5
 \end{aligned}$$

Dimana  $E\{x\}$  = Permintaan saat *lead time*

Sehingga grafik hubungan antara jumlah pemesanan optimal ( $Q$ ), persediaan pengaman ( $W$ ), dan titik pemesanan kembali (ROP) dapat digambarkan sebagai berikut :



**Gambar 4.4 Hubungan antara Q, W dan ROP pada pengendalian persediaan dengan sistem Q**

Setelah itu, dilakukan perhitungan total biaya persediaan, yaitu :

$$\text{TIC} = \text{Biaya pesan} + \text{Biaya simpan} + \text{Biaya } \textit{Safety Stock} + \text{Biaya kekurangan persediaan}$$

$$\text{TIC} = \text{Biaya pesan} + \text{Biaya simpan} + (\text{Biaya simpan} + \textit{Stockout cost}) + \text{Biaya kekurangan persediaan}$$

$$\text{TIC} = \frac{\lambda x A}{Q} + \frac{cxHxQ}{2} + H(ROP - R) + \frac{B_B \times E(x > ROP)}{Q} + \frac{\lambda x K [1 - F(R+w)]}{Q}$$

$$\text{TIC} = \frac{65642 \times 30.000}{4685,4} + \frac{29.700 \times 0,1043 \times 4685,4}{2} + 0,1043 (1470,73 - 1.311,5) + 160.000 + \frac{65.642 \times 160.000 [3,05]}{4685,4}$$

$$\text{TIC} = 420.297,0931 + 7.257.005,217 + 160016,6077 + 6.836.832,714$$

$$\text{TIC} = \text{Rp. } 14.674.151,63,-$$

Besarnya penghematan total biaya persediaan perhitungan dengan menggunakan sistem Q adalah :

$$\text{Penghematan} = \frac{\text{TIC}_N - \text{TIC}_Q}{\text{TIC}_N} \times 100\%$$

Dimana :

$$\text{TIC}_N = \text{Total biaya kebijaksanaan perusahaan}$$

$$\text{TIC}_Q = \text{Total biaya dengan sistem Q}$$

Dengan menggunakan rumus diatas maka diperoleh :

$$\text{Penghematan} = \frac{\text{Rp. } 21.595.300,31 - \text{Rp. } 14.674.151,63}{\text{Rp. } 21.595.300,31} \times 100\%$$

= 32,04%

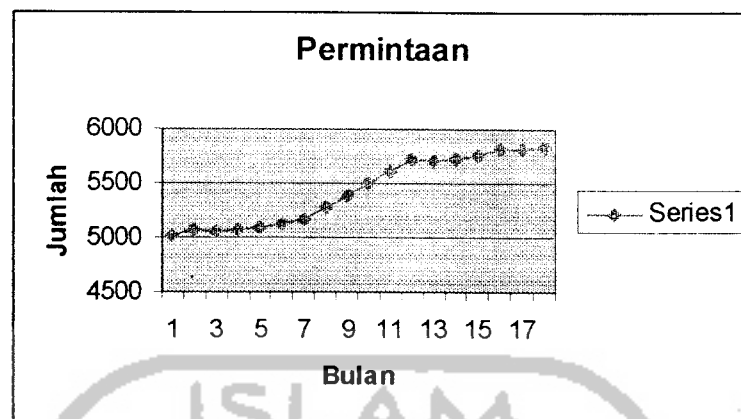
## **4.10 Perencanaan Sistem Persediaan Dengan Metode Terbaik**

### **4.10.1 Peramalan**

Dari pengujian data pemakaian bahan baku diketahui bahwa data berdistribusi normal. Karena pemakaian bahan baku dipengaruhi oleh permintaan produk, dan permintaan produk dipengaruhi oleh konsumen, maka yang diramalkan adalah data permintaan produk untuk bulan Juli sampai dengan Desember 2004, dengan dasar data jumlah permintaan pada bulan Januari 2003 sampai dengan bulan Juni 2004 (lampiran 5). Hasil peramalan dapat dilihat pada lampiran 6.

### **4.10.2 Plot Data**

Dari data yang ada dapat dibuat plot data untuk mengetahui jenis pola datanya, apakah pola data yang terbentuk berupa trend, musiman, siklis atau horizontal. Hasil plot data dari data permintaan kaki mesin jahit dapat dilihat pada grafik di bawah ini :



**Gambar 4.5 Plot Data Jumlah Permintaan**

Dari plot data di atas diketahui bahwa permintaan produk menunjukkan pola data trend karena mempunyai kecenderungan mengalami peningkatan permintaan.

#### 4.10.3 Pemilihan Metode

Untuk pola data trend, dipilih 6 macam metode peramalan sebagai perbandingan untuk meminimalkan peramalan. Keenam metode tersebut adalah :

1. Moving Average With Linear Trend.
2. Single Exponential Smoothing With Linear Trend.
3. Double Exponential Smoothing.
4. Double Exponential Smoothing With Linear Trend.
5. Simple Linear Regression.
6. Winter's Model.

#### 4.10.4 Kesalahan Peramalan

Kriteria pemilihan metode peramalan adalah minimasi MSE. Dari tabel di bawah ini dapat diketahui metode yang mempunyai nilai MSE minimal dengan tracking signal antara  $\pm 4$  adalah Single Exponential Smoothing With Linear Trend.

Tabel 4.9 Nilai-nilai MSE masing-masing metode peramalan.

Metode	3-MAT	SEST	DES	DEST	LR	HWA
MAD	32,9563	28,0842	49,6471	27,9906	60,7196	37,83
MSE	2002,95	1657,65	4184,94	1661,93	5166,6	2180,53
Trk.Signal	-0,2729	0,69792	16,436	0,62476	1,6E-05	1,08232
Metode Terbaik	SEST					

Jadi hasil peramalan yang dipakai adalah hasil peramalan dengan menggunakan metode Single Exponential Smoothing With Linear Trend.

Tabel 4.10 Peramalan Permintaan Produk kaki mesin jahit tahun 2004

Bulan	Permintaan Produk (Kg)
Juli	5846
Agustus	5860
September	5873
Oktober	5888
Nopember	5902
Desember	5915

Sumber : Hasil pengolahan data

Dengan peramalan produk untuk tahun 2004 di atas, maka dapat diperkirakan pemakaian bahan bakunya, berdasarkan standart proses produksi bahwa penyusutan bahan baku menjadi produk adalah  $\pm 15\%$ .

Tabel 4.11 Perkiraan Pemakaian Bahan Baku

Bulan	Pemakaian Bahan Baku (Kg)	Pemakaian Selama Lead Time (Kg)
Juli	6723	1612
Agustus	6739	1616
September	6754	1620
Oktober	6771	1624
November	6787	1628
Desember	6802	1631
Jumlah	40576	9731
Rata-rata	6762,666667	1621,833333

#### 4.10.5 Perencanaan Sistem Persediaan Dengan Sistem Q

Dari data pemakaian bahan baku selama lead time periode Januari sampai Juni 2004 dan perkiraan pemakaian bahan baku selama lead time (Tabel 4.11) di atas maka dapat dihitung standar deviasinya.

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{[\sum_{i=1}^n X_i]^2}{n}}{n-1}}$$

$$S = 143,4618258$$

Rata-rata pemakaian bahan baku selama lead time :

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$



$$= \frac{\sum_{i=1}^{12} 17817}{12}$$

$$= 1484,75 \text{ Kg}$$

Perhitungan pengendalian persediaan dengan sistem Q dapat dilakukan dengan melihat parameter nilai-nilai berikut :

1. Harga bahan baku	c	= Rp. 29.700,-
2. Biaya pemesanan	A	= Rp. 30.000,-
3. Biaya penyimpanan	H	= Rp. 10,43%
4. Biaya kekurangan persediaan	K	= Rp. 160.000,-
5. Jumlah kebutuhan selama 1 tahun	$\lambda$	= 74.291 Kg
6. Rata-rata kebutuhan perbulan	d	= 6190,916667 Kg
7. Rata-rata kebutuhan selama lead time	R	= 1484,75 Kg
8. Standar deviasi kebutuhan selama lead time	Sr	= 143,4618258

Dengan menggunakan rumus (2.11) pada Bab. II, maka didapatkan :

$$g(w) = \sqrt{\frac{2(Sr)^2 h.c. [A + K \{1 - F(R + w)\}]}{K^2 \lambda}}$$

$$g(w) = \sqrt{\frac{2(143,4618258)^2 \times 0,1043 \times 29.700 [30.000 + 160.000 \{1 - F(R + w)\}]}{(160.000)^2 \times 74.291}}$$

$$g(w) = \sqrt{0,002011354 + 0,010727222[1 - F(R + w)]}$$

Kemudian dilakukan iterasi untuk mendapatkan satu harga  $g(w)$  yang optimal untuk penentuan tingkat pelayanan (*service level*), yaitu sebagai berikut :

Langkah 1 :

Diasumsikan harga  $F(R+w) = 1$  (artinya kemungkinan kehabisan bahan baku = 0), maka :

$$[g(w)]^2 = 0,002011354$$

$$g(w) = 0,0448$$

$$w = 2,09 \quad (\text{lampiran 2})$$

Langkah 2 :

$$w = 2,09$$

$$1-F(R+w) = 2,09$$

$$F(R+w) = -1,09$$

$$= 0,1379 \quad (\text{lampiran 3})$$

$$[g(w)]^2 = 0,002011354 + 0,010727222 [1-F(R+w)]$$

$$[g(w)]^2 = 0,002011354 + 0,010727222 [0,1379]$$

$$[g(w)]^2 = 0,003490637$$

$$g(w) = 0,0591$$

$$w = 1,95 \quad (\text{lampiran 2})$$

Langkah 3 :

$$w = 1,95$$

$$1-F(R+w) = 1,95$$

$$F(R+w) = -0,95$$

$$= 0,1711 \quad (\text{lampiran 3})$$

$$[g(w)]^2 = 0,002011354 + 0,010727222 [1-F(R+w)]$$

$$[g(w)]^2 = 0,002011354 + 0,010727222 [0,1711]$$

$$\begin{aligned}
 [g(w)]^2 &= 0,003846781 \\
 g(w) &= 0,0620 \\
 w &= 1,93 \quad (\text{lampiran 2})
 \end{aligned}$$

Langkah 4 :

$$\begin{aligned}
 w &= 1,93 \\
 1-F(R+w) &= 1,93 \\
 F(R+w) &= -0,93 \\
 &= 0,1762 \quad (\text{lampiran 3}) \\
 [g(w)]^2 &= 0,002011354 + 0,010727222 [1-F(R+w)] \\
 [g(w)]^2 &= 0,002011354 + 0,010727222 [0,1762] \\
 [g(w)]^2 &= 0,003901490 \\
 g(w) &= 0,0624 \\
 w &= 1,93 \quad (\text{lampiran 2})
 \end{aligned}$$

Karena nilai  $w$  iterasi keempat sama dengan harga  $w$  pada iterasi ketiga, maka harga  $g(w)$  pada iterasi ketiga merupakan yang berlaku untuk perhitungan selanjutnya.

$$\begin{aligned}
 F(R+w) &= \frac{g(w)}{Sr} \\
 &= \frac{0,0624}{143,4618258} \\
 &= 0,000434958
 \end{aligned}$$

Tingkat pelayanan (*service level*) :

$$\begin{aligned}
 1-F(R+w) &= 1 - 0,000434958 \\
 &= 0,999565041
 \end{aligned}$$

Untuk  $F(z) = 0,999565041$  nilai  $Z = 3,33$  (lampiran 3)

Jumlah pemesanan optimal (Q) adalah :

$$Q = \sqrt{\frac{2x\lambda\{A + K[1 - F(R + w)]\}}{cxH}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times 74291 \{30.000 + 160.000[3,33]\}}{29.700 \times 0,1043}}$$

$$Q = 5195,6 \text{ Kg}$$

Jumlah persediaan pengaman (W) adalah :

$$\begin{aligned} W &= z \times S_r \\ &= 3,33 \times 143,4618258 \\ &= 477,73 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Titik pemesanan kembali (ROP) adalah :

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= W + R \\ &= 477,73 + 1484,75 \\ &= 1962,48 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Ekspektasi jumlah kekurangan dan reorder level adalah :

Permintaan yang terjadi selama leadtime pemesanan barang adalah berdistribusi uniform, dengan range 0 sampai 200.

$$\begin{aligned} \bar{S}(x) &= \int_0^{\infty} \bar{S}(x) f(x) dx \\ &= \int_0^{200} (x - r) \frac{1}{200} dx \\ &= \frac{r^2}{400} - r + 100 \end{aligned}$$

$$\frac{r^2}{400} - r + 100 = Q$$

$$\frac{r^2}{400} - r + 100 = 5195,6$$

$$r = 1641,61$$

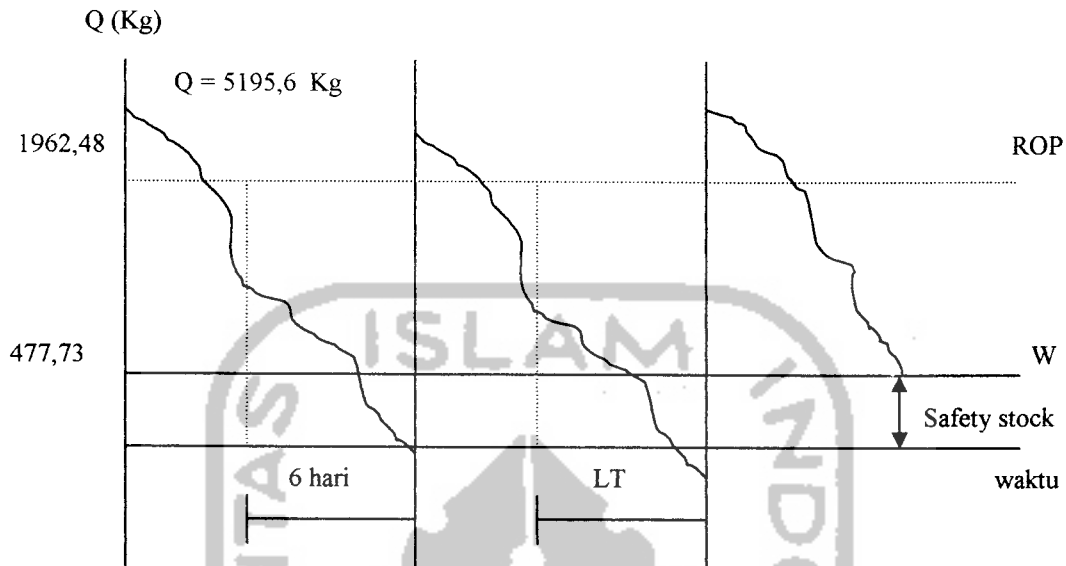
Shortage level adalah :

$$\begin{aligned} E\{z\} &= \int_0^{\infty} (r-x)f(x)dx \\ &= r - E\{x\} \\ &= 1641,61 - 1311,5 \\ &= 330,11 \end{aligned}$$

Dimana  $E\{x\}$  = Permintaan saat *lead time*

Sehingga grafik hubungan antara jumlah pemesanan optimal (Q), persediaan pengaman (W), dan titik pemesanan kembali (ROP) dapat digambarkan sebagai berikut :





**Gambar 4.6 Hubungan antara Q, W dan ROP pada pengendalian persediaan dengan sistem Q tahun 2004**

Setelah itu, dilakukan perhitungan total biaya persediaan, yaitu :

$$\text{TIC} = \text{Biaya pesan} + \text{Biaya simpan} + \text{Biaya Safety Stock} + \text{Biaya kekurangan persediaan}$$

$$\text{TIC} = \text{Biaya pesan} + \text{Biaya simpan} + (\text{Biaya simpan} + \text{Stockout cost}) + \text{Biaya kekurangan persediaan}$$

$$\text{TIC} = \frac{\lambda x A}{Q} + \frac{c x H x Q}{2} + H(ROP - R) + \frac{B_B \times E(x > ROP)}{Q} + \frac{\lambda x K [1 - F(R + w)]}{Q}$$

$$\text{TIC} = \frac{74291 \times 30.000}{5195,6} + \frac{29.700 \times 0,1043 \times 5195,6}{2} + 0,1043 (1962,48 - 1.311,5) + 160.000 + \frac{74291 \times 160.000 [3,33]}{5195,6}$$

TIC = 428.964,8934 + 8.047.231,038 + 160.067,8972 + 7.618.724,151

TIC = Rp. 16.254.987,98,-

