

## BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

### 4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperoleh melalui hasil observasi, pengamatan dan wawancara langsung terhadap pihak perusahaan, yaitu kepada kepala mandor pekerja dan kepala bagian administrasi. Data yang didapatkan adalah data produksi, data kebutuhan bahan baku dan data harga komponen ban vulkanisir CV. Bola Mas.

#### 4.1.1 Profil Perusahaan

CV. Bola Mas berdiri sejak tahun 1994 yang beralokasikan di Jalan Siak II Nomor 2 Pekanbaru Riau. CV Bola Mas ini bergerak dibidang vulkanisir ban atau pemanfaatan kembali ban bekas yang tidak dapat terpakai atau yang sudah habis raginya diolah menjadi ban yang siap pakai dengan cara mengganti *tread* ban menjadi yang baru. Perusahaan ini sejak awal berdirinya yaitu dari tahun 1994 dipimpin oleh Bapak Leonard, namun pada tahun 2003 kepemilikan berpindah kepada Ibu Liana Gorinta yang membeli pabrik tersebut, dan bertahan hingga saat ini.

CV. Bola Mas ini memiliki 3 orang *staff* dan 15 orang karyawan, dimana seluruh karyawan bekerja pada lantai produksi. Perusahaan ini berada di Jalan Siak II Palas, Pekanbaru, atau lebih tepatnya 200 meter sebelum jembatan Siak. Lokasi perusahaan ini terbilang cukup strategis karena terletak dipinggir jalan. Hal ini akan mempermudah proses pengiriman bahan baku ataupun proses pengiriman produk jadi. Bahan baku didapatkan dari berbagai tempat, tapi kebanyakan berasal dari Medan.

CV. Bola Mas ini memvulkanisir beberapa tipe ukuran ban, antara lain *ring* 14, *ring* 16 dan *ring* 20, namun berdasarkan permintaan yang ada, ban yang paling tinggi permintaannya untuk divulkanisir adalah ban ukuran *ring* 20.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### 4.1.2 Struktur Organisasi

Struktur Organisasi pada CV. Bola Mas untuk menunjang kelancaran produksi adalah sebagai berikut:

1. Pemilik

Bertugas untuk mengontrol kegiatan dari luar perusahaan maupun mengeluarkan kebijakan-kebijakan.

2. Manajer Produksi

Bertugas sebagai tangan kanan bagi pemilik. Bertanggung jawab atas perencanaan, pengkoordinasian, pengarahan, dan pengawasan atas pelaksanaan produksi.

Uraian tugas dan tanggung jawabnya:

- a. Bekerja sama dengan kepala bagian yang lainnya dalam penyusunan rencana dan jadwal produksi.
- b. Mengkoordinir dan mengawasi serta memberikan pengarahan kerja kepada setiap seksi dibawahnya untuk menjamin terlaksananya kesinambungan dalam proses produksi.
- c. Memonitor pelaksanaan rencana produksi agar dapat dicapai hasil produksi sesuai jadwal, *volume*, dan mutu yang ditetapkan.
- d. Bertanggung jawab atas pengendalian bahan baku dan efisiensi penggunaan tenaga kerja, mesin, dan peralatan.
- e. Selalu menjaga agar fasilitas produksi berfungsi sebagaimana mestinya.
- f. Selalu berusaha untuk meningkatkan keterampilan setiap penanggung jawab dan karyawan di bawah tanggung jawabnya dengan memanfaatkan tenaga ahli yang didatangkan oleh perusahaan.
- g. Berusaha mencari cara-cara penekanan biaya dan metode perbaikan kerja yang lebih efisien.

3. Kabag. Administrasi

Bertanggung jawab atas seluruh administrasi pada pabrik. Misalnya melayani administrasi karyawan, memberikan gaji karyawan dan lain-lain. Selain itu, posisi ini juga bertanggung jawab untuk mengendalikan keluar masuknya bahan baku dari konsumen dan dari *supplier*. Administrasi juga

merangkap bertanggung jawab langsung kepada direktur dalam mengawasi dan mengatur keuangan.

4. Kepala Karyawan (Mandor)

Bertugas untuk mengkoordinir pekerja-pekerja lapangan lainnya, orang yang bertanggung jawab kepada manager atas segala tindakan yang dilakukan pekerja di lapangan atau rantai produksi.

5. Karyawan (Pekerja) Produksi

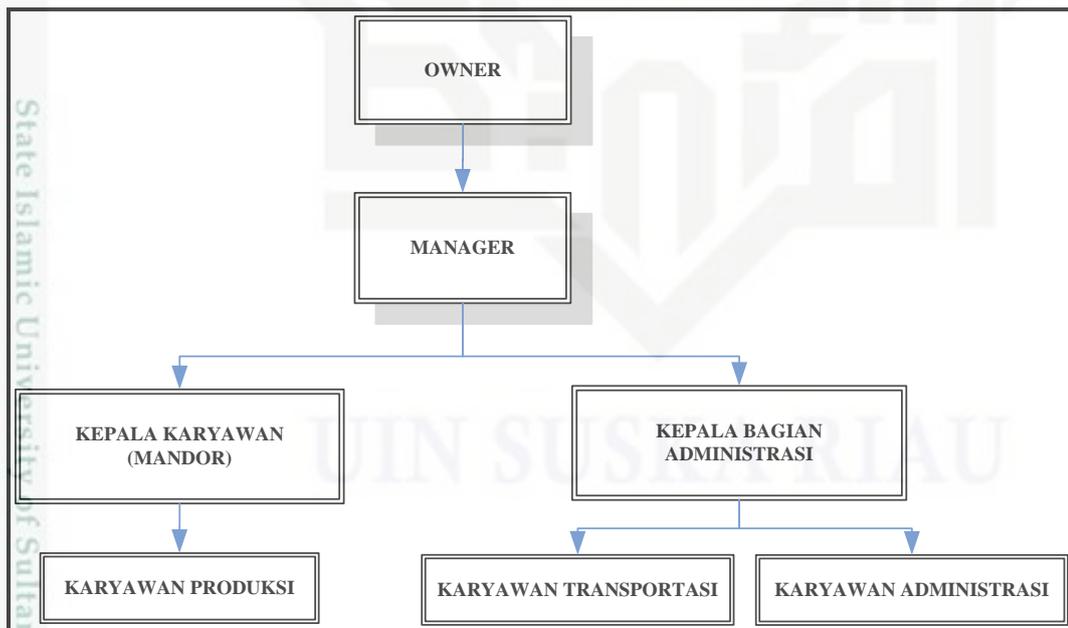
Bertugas untuk mengeksekusi segala perintah produksi yang diinstruksikan oleh mandor. Pekerja juga menjadi orang yang bertanggung jawab untuk menjalankan mesin produksi dalam kegiatan produksi.

6. Karyawan (Pekerja) Administrasi

Bertugas untuk membantu kepala bagian administrasi dalam mengatur administrasi perusahaan.

7. Karyawan (Pekerja) Transportasi

Bertugas dalam hal antar jemput bahan baku ban bekas dan penjemputan bahan bahan baku menggunakan kendaraan perusahaan.



Gambar 4.1 Struktur Organisasi CV. Bola Mas

### 4.1.3 Kebutuhan Material

Kebutuhan material yang diperlukan dari CV. Bola Mas, untuk pembuatan satu buah ban vulkanisir diketahui sebagai berikut:

1. Ban bekas



Gambar 4.2 Bahan Baku Ban Bekas

2. Tyre Patch (Cord)



Gambar 4.3 Cord

3. Cushion Gum (Karet GAM)



Gambar 4.4 Karet GAM

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. *Tread Linear* (Ragi)



Gambar 4.5 Ragi Baru

5. Lem (Cairan *Cementing*)



Gambar 4.6 Lem (Cairan *Cementing*)

**4.1.4 Mesin dan Peralatan yang digunakan**

Berikut mesin-mesin produksi yang digunakan dalam proses produksi:

1. Mesin *Buffing*



Gambar 4.7 Mesin *Buffing*

Mesin ini digunakan untuk mengikis bagian luar ban atau menghilangkan bagian ragi ban yang lama hingga menjadi rata dan halus agar bisa dipasangkan ragi baru.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Dimensi mesin:

Panjang = 2,5 m

Lebar = 1,2 m

Tinggi = 1,5 m

2. Mesin *Press*



Gambar 4.8 Mesin *Press*

Mesin ini digunakan untuk menambal bagian permukaan ban yang terdapat lubang.

Dimensi mesin:

Panjang = 1,2 m

Lebar = 0,8 m

Tinggi = 2 m

3. Mesin *Rolling*



Gambar 4.9 Mesin *Rolling*

Mesin *rolling* digunakan untuk memasang ragi ban yang telah diberi lem.

Dimensi mesin:

Panjang = 1,8 m

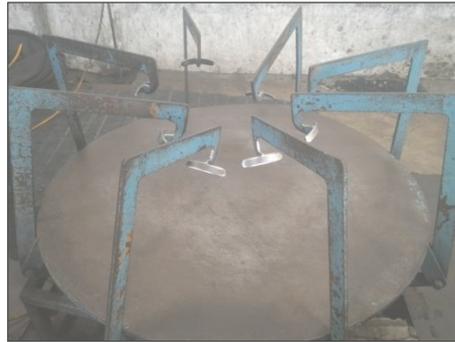
Lebar = 1 m

Tinggi = 2,2 m

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### 4. Mesin Pasang Amplop



Gambar 4.10 Mesin Pasang Amplop

Mesin ini digunakan untuk memasang amplop atau pembungkus dari ban bekas tersebut. amplop ini sendiri merupakan benen.

Dimensi mesin:

Panjang = 1 m

Lebar = 1 m

Tinggi = 2,2 m

#### 5. Mesin Pasang *Velg*



Gambar 4.11 Mesin Pasang *Velg*

Mesin pasang *velg* ini digunakan untuk memasang *velg* pada ban bekas. *Velg* dipasang pada ban untuk menjaga kontur ban.

Dimensi mesin:

Panjang = 1 m

Lebar = 1 m

Tinggi = 2,2 m

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 6. Mesin Chamber



Gambar 4.12 Mesin Chamber

Mesin *chamber* ini merupakan mesin utama yang digunakan untuk memasak ban dengan maksimal pemasak ban sebanyak 40 buah.

Dimensi mesin:

Panjang = 5 m

Lebar = 2 m

Tinggi = 3 m

### 4.1.5 Proses Produksi

Adapun proses produksi ban vulkanisir yang dilakukan CV. Bola Mas adalah sebagai berikut:

1. Ambil ban dari gudang bahan baku. Kemudian ban dimasukkan ke mesin *buffing*. Di sini, ban akan dikikis untuk menghaluskan permukaan ban.
2. Jika masih ada serabut benang yang keluar dari permukaan ban setelah di *buffing* maka akan di dibersihkan menggunakan gerinda tangan.
3. Ban yang sudah halus kemudian akan dimasukkan ke mesin *press* untuk menambal lubang pada ban dengan menggunakan *cord*.
4. Selanjutnya, ban akan dibersihkan dari abu maupun kotoran dengan menggunakan *brush* maupun kuas.
5. Setelah bersih, ban akan digantung disini ban dilapisi dengan lem pada permukaan ban yang telah dibersihkan.
6. Kemudian ban disisipkan karet gam pada tepi ban bagian permukaan luar.
7. Setelah ban dipasangkan karet gam ban tersebut dipasangkan linear atau ragi baru yang telah dilapisi dengan lem sebelumnya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

8. Selanjutnya ban dibawa ke mesin *rolling* untuk dipasang liner yang telah dilapisi lem.
9. Berikutnya proses penyisipan samping. Proses ini berguna untuk melindungi lem agar tidak menempel pada amplop.
10. Berikutnya memasang ban dalam.
11. Setelah itu, ban akan dipasang amplop yang berasal dari benen dengan menggunakan mesin amplop.
12. Ban kemudian dipasang *velg*. Sama seperti benen, *velg* ini berguna untuk menjaga kontur ban agar tidak berubah selama proses memasak.
13. Setelah itu, ban akan dimasak dalam mesin *chamber* selama 2-3 jam.
14. Selesai memasak ban akan dibuka amplopnya di mesin amplop.
15. Pembukaan *velg* akan dilepaskan dari ban tersebut pada mesin pasang *velg* dan selanjutnya ban akan disimpan digudang.

#### 4.1.6 Biaya-Biaya Persediaan

Biaya persediaan perlu diketahui guna membandingkan kedua buah metode berdasarkan biaya terkecil, biaya-biaya persediaan meliputi biaya pemesanan, biaya pembelian, biaya penyimpanan dan biaya kekurangan persediaan. Data biaya persediaan didapatkan melalui wawancara langsung terhadap manajemen perusahaan dan juga dengan cara melihat data yang telah tersedia diperusahaan dalam bentuk arsip.

##### 4.1.6.1 Biaya Pemesanan (*Ordering Cost*)

Berdasarkan informasi dari CV. Bola Mas, biaya pemesanan bahan baku terdiri dari biaya telepon dan administrasi.

##### 1. Biaya Telepon

Untuk menghitung besarnya biaya telepon dilakukan wawancara dengan salah satu manajemen perusahaan yang bertugas dalam melakukan pemesanan bahan baku. Untuk menghitung besarnya biaya telepon dibutuhkan tarif dasar telepon. Berikut adalah tarif dasar dari PT Telkom:

Tabel 4.1 Tarif Dasar Telepon (PT. Telkom)

NO	Jarak	Harga per Menit (Rp)	Pembulatan Durasi Blok Waktu
1	0-20 km	83 - 122	1 menit
2	20-30 km	122 - 163	1 menit
3	30-200 km	320 - 1.100	6 detik
4	200-500 km	320 - 1.770	6 detik
5	Lebih dari 500 km	320 - 2.100	6 detik

(Sumber: <https://Harga.web.id>, 2016)

Jarak dari lokasi perusahaan di Pekanbaru dan *supplier* yang berada di Medan sejauh 659 km. Sedangkan Waktu Rata-Rata yang dibutuhkan dalam pemesanan bahan baku atau lama waktu menelepon berdasarkan keterangan manajemen adalah  $\pm 10$  menit.

$$\begin{aligned} \text{Biaya telepon} &= \text{Tarif dasar} \times \text{durasi telepon} \\ &= \text{Rp. } 2.100 \times 10 \text{ menit} \\ &= \text{Rp. } 21.000/\text{pesanan} \end{aligned}$$

2. Biaya Administrasi

Biaya administrasi pada proses pemesanan bahan baku ragi ban berasal dari biaya pembuatan faktur atau bukti penerimaan, biaya pencatatan dan biaya tak terduga lainnya yang biasanya selalu dikeluarkan ketika pemesanan dilakukan.

Tabel 4.2 Biaya Administrasi

No	Jenis Biaya	Biaya (Rp)
1	Biaya Administrasi	
	a. Biaya persiapan dan pembuatan faktur (cth: biaya cetak kertas, biaya stempel, dll)	Rp. 10.000
	b. Biaya Pencatatan (cth: biaya alat tulis)	Rp. 5.000
2	Biaya Penerimaan (cth: Biaya konsumsi)	Rp. 150.000
Jumlah		Rp. 165.000/pesanan

(Sumber: CV Bola Mas, 2016)

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Upah Karyawan Administrasi

Pada proses pengendalian bahan baku, CV. Bola Mas dikendalikan oleh seorang karyawan yang juga bertugas dalam melakukan pemesanan bahan baku produksi. Oleh karena itu dalam perhitungan biaya pemesanan bahan baku tidak dapat mengabaikan biaya yang berasal dari upah karyawan tersebut. Upah karyawan pada proses pemesanan bahan baku ragi ban berasal dari gaji karyawan yang berjumlah 1 orang. Berdasarkan keterangan karyawan administrasi tersebut, upah yang diterima dalam satu bulan adalah UMK Pekanbaru 2017 yaitu sebesar ± Rp 2.300.000. Sedangkan keadaan di perusahaan pemesanan bahan baku rata-rata dilakukan 4 kali dalam satu bulan, sehingga berikut perhitungan upah karyawan administrasi dalam sekali pemesanan bahan baku:

$$\begin{aligned} \text{Upah karyawan pemesanan} &= \text{Upah perbulan} / \text{frekuensi pemesanan} \\ &= \text{Rp } 2.300.000 / 4 \\ &= \text{Rp.575.000/pesanan} \end{aligned}$$

Jadi, biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk melakukan sekali pemesanan bahan baku ragi ban adalah

$$\begin{aligned} \text{Biaya Pemesanan} &= \text{Biaya Telepon} + \text{Biaya Administrasi} + \text{Upah} \\ &\quad \text{karyawan} \\ &= \text{Rp.21.000} + \text{Rp.165.000} + \text{Rp.575.000} \\ &= \text{Rp. 761.000 /pesan} \end{aligned}$$

**4.1.6.2 Biaya Pembelian (*Purchasing Cost*)**

Biaya pembelian adalah biaya yang dikeluarkan untuk mendapatkan suatu produk yang besarnya biaya ini tergantung pada jumlah produk dan harga satuan. Berdasarkan penelitian dan kondisi real di perusahaan, 1 ban vulkanisir ukuran 1000-20 memerlukan 1 roll ragi, berat 1 roll ragi sebesar 10,1 kg. Harga ragi sebesar Rp. 32.000/kg.

$$\begin{aligned} \text{Harga pembelian ragi ban} &= \text{Harga ragi per kg} \times \text{berat ragi} \\ &= \text{Rp.32.000} \times 10,1 \text{ kg} \\ &= \text{Rp.323.200/unit} \end{aligned}$$

#### 4.1.6.3 Biaya Kekurangan Persediaan (*Shortage Cost*)

Biaya kekurangan dari terjadi apabila pesanan konsumen tidak dapat dipenuhi yang menyebabkan kehilangan pendapatan, biaya ini dapat dilihat dari Selisih harga komponen ataupun profit yang seharusnya diterima oleh perusahaan. Berdasarkan kondisi di perusahaan sendiri, upah yang diterima untuk ban vulkanisir ukuran 1000-20 adalah sebesar Rp. 650.000. sedangkan profit yang diterima setelah dikurangi biaya komponen seperti ragi, karet gam, lem dan *cord* adalah:

- |                             |              |
|-----------------------------|--------------|
| 1. Ragi ban ukuran 1000-20  | = Rp.323.200 |
| 2. Karet gam                | = Rp.88.000  |
| 3. Lem ( <i>Cementing</i> ) | = Rp.15.000  |
| 4. <i>Cord</i>              | = Rp.65.000  |

$$\begin{aligned} \text{Biaya Kekurangan} &= \text{Rp. 650.000} - (\text{Rp.323.200} + \text{Rp.88.000} + \text{Rp.15.000} + \\ &\quad \text{Rp.65.000}) \\ &= \text{Rp. 650.000} - \text{Rp.491.000} \\ &= \text{Rp. 159.000/unit} \end{aligned}$$

#### 4.1.6.4 Biaya Penyimpanan (*Holding Cost*)

Biaya penyimpanan terdiri atas biaya tenaga kerja, biaya pemakaian listrik dan biaya gudang. Berdasarkan informasi perusahaan, berikut adalah rincian biaya penyimpanan:

1. Biaya memiliki inventori

Barang yang menumpuk di gudang bukanlah sesuatu yang gratis, tapi memiliki nilai. Dengan demikian penumpukan barang di gudang berarti penumpukan modal, dan modal perusahaan mempunyai ongkos yang dapat diukur di antaranya dengan suku bunga pinjaman uang di bank (*interest rate*). Berdasarkan data Bank Indonesia pada tahun 2016 suku bunga berada diangka 10,25%. Sehingga ongkos memiliki persediaan di gudang CV. Bola Mas dapat dhitung sebagai berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Diketahui:

$$\begin{aligned} \text{Modal ragi ukuran 700-14} &= \text{Kuantitas pembelian} \times \text{Harga pembelian} \\ &= 15771 \times \text{Rp. } 323.000 \\ &= \text{Rp. } 5.094.033.000/\text{tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Modal ragi ukuran 750-16} &= \text{Kuantitas pembelian} \times \text{Harga pembelian} \\ &= 2259 \times \text{Rp. } 163.200 \\ &= \text{Rp. } 368.668.800/\text{tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Modal ragi ukuran 1000-20} &= \text{Kuantitas pembelian} \times \text{Harga pembelian} \\ &= 1107 \times \text{Rp. } 112.000 \\ &= \text{Rp. } 123.984.000/\text{tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ongkos memiliki persediaan} &= \text{Rp. } 5.094.033.000 + \text{Rp. } 368.668.800 + \\ &\quad \text{Rp. } 123.984.000 \\ &= \text{Rp. } 5.586.685.800 \times 10,25\% \\ &= \text{Rp. } 572.635.295,-/\text{tahun} \end{aligned}$$

2. Biaya Gudang

Pada CV Bola Mas gudang merupakan bangunan milik sendiri maka biaya gudang adalah biaya depresiasi bangunan. Berdasarkan keterangan dari perusahaan biaya pembangunan 2 gudang seluas 3 x 4 meter dan 3 x 3 meter adalah sebesar ± Rp 45.000.000,-. umur pakai bangunan adalah selama 50 tahun. Dengan nilai sisa bangunan setelah 50 tahun diasumsikan 0 rupiah (habis), adapun perhitungan biaya depresiasi gudang menggunakan metode garis lurus (*straight line* atau SL), dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Depresiasi} &= \frac{P-S}{N} \\ &= \frac{\text{Rp } 45.000.000 - 0}{50 \text{ tahun}} \\ &= \text{Rp } 900.000/\text{tahun} \end{aligned}$$

Dimana:

- P = Biaya bangun gudang
- S = Nilai sisa
- N = Masa pakai

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Biaya Tenaga Kerja Gudang

Tenaga kerja yang dipekerjakan pada CV Bola Mas pada bagian gudang adalah sebanyak 1 orang pekerja dengan upah sebesar Rp 1.800.000 perbulan.

$$\begin{aligned} \text{Biaya tenaga kerja} &= \text{Rp } 1.800.000/\text{bulan} \times 12 \text{ bulan} \\ &= \text{Rp } 21.600.000/\text{tahun} \end{aligned}$$

4. Biaya Pemakaian Listrik

Berdasarkan data tahun 2016 pemakaian listrik yang digunakan untuk operasional gudang adalah 2 buah lampu dengan daya 45 watt, jam operasional lampu 13 jam. Sedangkan biaya listrik per kwh dengan daya listrik perusahaan 147 kw atau 147.000 watt adalah dengan ketetapan sebesar Rp 1.355/kwh. Jadi biaya pemakaian listrik adalah sebesar:

$$\begin{aligned} \text{Beban Pemakaian Listrik} &= \frac{\text{Jumlah lampu} \times \text{Daya}}{1 \text{ Kwh}} \\ &\quad \times \text{Hari Kerja} \times \text{Waktu Pemakaian} \times \text{Beban Tiap Kwh} \\ &= \frac{2 \times 45 \text{ Watt}}{1000 \text{ watt}} \times 30 \text{ hari} \times 13 \text{ jam} \times \text{Rp } 1.355 \\ &= 0,09 \times 30 \times 13 \times \text{Rp } 1.355 \\ &= \text{Rp } 47.560/\text{bulan} \times 12 \text{ bulan} \\ &= \text{Rp } 570.720/\text{tahun} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas total biaya penyimpanan bahan baku per tahun adalah:

Diketahui:	Biaya memiliki persediaan	= Rp. 572.635.295
	Biaya gudang	= Rp. 900.000
	Biaya tenaga kerja	= Rp. 21.600.000
	Biaya pemakaian listrik	= Rp. 570.720

$$\begin{aligned} \text{Total biaya penyimpanan} &= \text{Biaya memiliki persediaan} + \text{Biaya gudang} + \\ &\quad \text{Biaya tenaga kerja} + \text{Biaya pemakaian listrik} \\ &= \text{Rp. } 572.635.295 + \text{Rp. } 900.000 + \\ &\quad \text{Rp. } 21.600.000 + \text{Rp. } 570.720 \\ &= \text{Rp } 595.706.015/\text{tahun} \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Adapun perhitungan biaya penyimpanan dapat dihitung berdasarkan presentase jumlah masing-masing bahan baku. Disini bahan baku yang disimpan adalah ketiga belas jenis ragi ban dipergunakan satuan unit atau *roll* untuk menghitung biaya penyimpanan. Pada satu tahun terakhir bahan baku yang dipergunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3 Kuantitas Ragi November 2015 – Oktober 2016

NO	Jenis Ragi ( <i>Tread Linear</i> )	Kuantitas bahan baku ( <i>roll</i> )
1	KG 1000-20	8724
2	LG 1000-20	5499
3	AS 1000-20	1548
4	AS 750-16	203
5	HB 750-16	384
6	AT 750-16	158
7	LG 750-16	452
8	KG 750-16	271
9	HW 750-16	791
10	HW 700-14	155
11	LG 700-14	177
12	KBA 700-14	332
13	KFC 700-14	443
Jumlah		19136

(Sumber: CV Bola Mas, 2016)

1. Presentase Bahan baku ragi KG 1000-20

$$\begin{aligned}
 \text{KG 1000-20} &= \frac{\text{Bahan Baku ragi KG 1000-20}}{\text{Total Bahan baku ragi}} \times 100\% \\
 &= \frac{8724 \text{ unit}}{19136 \text{ unit}} \times 100\% \\
 &= 45,59\%
 \end{aligned}$$

2. Presentase Bahan baku ragi LG 1000-20

$$\begin{aligned}
 \text{LG 1000-20} &= \frac{\text{Bahan Baku ragi LG 1000-20}}{\text{Total Bahan baku ragi}} \times 100\% \\
 &= \frac{5499 \text{ unit}}{19136 \text{ unit}} \times 100\% \\
 &= 28,73\%
 \end{aligned}$$

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Dengan menggunakan persentase bahan baku di atas dapat dihitung biaya penyimpanan bahan baku, adalah sebagai berikut:

1. Biaya penyimpanan rata-rata bahan baku ragi KG 1000-20

$$\begin{aligned} \text{Biaya penyimpanan} &= \frac{\text{Biaya Penyimpanan} \times \% \text{ KG 1000-20}}{\text{Kebutuhan bahan baku KG 1000-20}} \\ &= \frac{\text{Rp. 595.706.015/tahun} \times 45,59\%}{8724 \text{ unit}} \\ &= \text{Rp 31.130 /unit/tahun} \end{aligned}$$

2. Biaya penyimpanan rata-rata bahan baku ragi LG 1000-20

$$\begin{aligned} \text{Biaya penyimpanan} &= \frac{\text{Biaya Penyimpanan} \times \% \text{ LG 1000-20}}{\text{Kebutuhan bahan baku LG 1000-20}} \\ &= \frac{\text{Rp. 595.706.015/tahun} \times 28,73\%}{5499 \text{ unit}} \\ &= \text{Rp 31.123/unit/tahun} \end{aligned}$$

#### 4.1.7 Data Lead Time

Waktu tunggu pemesanan bahan baku sampai waktu datangnya bahan baku ke pemesan. Berikut adalah waktu *lead time* untuk setiap pemesanan bahan baku dari *supplier*:

Tabel 4.4 *Lead Time* Pemesanan

Bulan	<i>Lead Time</i> Pemesanan (hari)
Agustus 2016	3
	4
	2
	5
	2
September 2016	3
	2
	5
	4
Oktober 2016	2
	5
	3
	4
<b>Jumlah (Σ)</b>	<b>44</b>

(Sumber: CV. Bola Mas, 2016)

1. *Lead Time* rata-rata pembelian Bahan baku adalah:

$$\bar{x} = \frac{44}{13} = 3,384 \text{ hari, dibulatkan menjadi 4 hari atau 0,011 tahun}$$

Asumsi penelitian 1 tahun = 365 hari.

2. Standar Deviasi Lead time ( $\sigma_L$ ) adalah:

$$\begin{aligned} \sigma_L &= \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{\sum(3 - 3,384)^2 + (4 - 3,384)^2 + \dots + (4 - 3,384)^2}{13-1}} \\ &= 1,19 \text{ hari, dibulatkan menjadi 2 hari atau 0,0054 tahun} \end{aligned}$$

## 4.2 Pengolahan Data

Pengolahan data yang akan dilakukan adalah menentukan prioritas jenis bahan baku ragi ban yang akan direncanakan, setelah didapat prioritas jenis bahan baku ragi ban yang akan direncanakan maka selanjutnya adalah meramalkan permintaan oleh konsumen dan akan diterjemahkan menjadi kebutuhan dari lantai produksi, kemudian menentukan perencanaan pengendalian bahan baku ragi ban dan juga akan dilakukan perhitungan biaya terhadap pengendalian bahan baku dengan metode *Continuos Review System (Q)* dan *Periodic Review System (P)*. Berikut adalah tahapan dari pengolahan data tersebut:

### 4.2.1 Penentuan Prioritas Pengendalian Bahan Baku

Penentuan prioritas pengendalian bahan baku dengan menggunakan metode ABC berdasarkan harga dan kuantitas penggunaan bahan baku dan mengelompokkannya ke dalam kelas A, kelas B dan kelas C. Prioritas pengendalian bahan baku terpilih merupakan jenis bahan baku yang termasuk dalam kelas A. Langkah pengolahan ini dilakukan dengan memanfaatkan fungsi *Inventory ABC Analysis* pada Software *QM For Windows V4*.

Berikut ini merupakan data permintaan ragi ban (*Tread Linear*) selama satu tahun terakhir pada bulan November 2015 – Oktober 2016:

Tabel 4.5 Data Permintaan (*Tread Linear*) November 2015 – Oktober 2016

NO	Jenis Ragi ( <i>Tread Linear</i> )	Demand (roll)
1	KG 1000-20	8724
2	LG 1000-20	5499
3	AS 1000-20	1548
4	AS 750-16	203
5	HB 750-16	384
6	AT 750-16	158
7	LG 750-16	452
8	KG 750-16	271
9	HW 750-16	791
10	HW 700-14	155
11	LG 700-14	177
12	KBA 700-14	332
13	KFC 700-14	443

(Sumber: CV. Bola Mas, 2016)

#### 4.2.1.1 Pengolahan Persediaan dengan *ABC Analysis* Menggunakan Software *QM For Windows V4*.

Penentuan prioritas bahan bahan baku yang akan dikendalikan dilakukan dengan memanfaatkan *software QM for Windows*, pada langkah pertama akan dilakukan penginputan data. Adapun data yang akan diinput adalah sebagai berikut:

Tabel 4.6 *Input data ABC Analysis*

NO	Jenis Ragi ( <i>Tread Linear</i> )	Demand (roll)	Unit Price (Rp)
1	KG 1000-20	8724	323000
2	LG 1000-20	5499	323000
3	AS 1000-20	1548	323000
4	AS 750-16	203	163200
5	HB 750-16	384	163200
6	AT 750-16	158	163200
7	LG 750-16	452	163200
8	KG 750-16	271	163200
9	HW 750-16	791	163200
10	HW 700-14	155	112000
11	LG 700-14	177	112000
12	KBA 700-14	332	112000
13	KFC 700-14	443	112000

(Sumber: CV. Bola Mas, 2016)

Setelah melakukan penginputan data sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan lalu *software QM* akan mengeluarkan output berupa pengelompokan kategori tingkat kepentingan pengendalian persediaan.

#### 4.2.1.2 Pemilihan Jenis Bahan Baku Ragi (*Tread Linear*) Terpilih

Setelah melakukan *input* data ke dalam *software QM* dan menghasilkan output yang digunakan sebagai landasan dalam pemilihan jenis bahan baku yang akan dikendalikan, maka terdapat 2 jenis bahan baku yang menjadi prioritas untuk dikendalikan. Hal ini dapat terlihat dari Tabel berikut:

Tabel 4.7 Pengkategorian Jenis Ragi (*Tread Linear*) terpilih

Jenis Ragi ( <i>Tread Linear</i> )	Kategori
KG 1000-20	A
LG 1000-20	A
AS 1000-20	B
AS 750-16	C
AT 750-16	C
HB 750-16	B
LG 750-16	B
KG 750-16	C
HW 750-16	B
HW 700-14	C
LG 700-14	C
KBA 700-14	C
KFC 700-14	C

(Sumber: Pengolahan Data, 2016)

Berdasarkan Tabel 4.7 yang merupakan rekapitulasi pengkategorian analisis ABC, terlihat jenis ragi (*tread linear*) yang berada dalam kategori A adalah ragi jenis KG 1000-20 dan LG 1000-20. Dua jenis ragi ini akan menjadi prioritas untuk dikendalikan persediaannya.

#### 4.2.2 Identifikasi Pola Data Historis Permintaan Ragi (*Tread Linear*).

Pengidentifikasi pola data permintaan ragi ban digunakan sebagai landasan dalam pemilihan metode peramalan yang sesuai terhadap dua jenis ragi ban prioritas.

#### 4.2.2.1 Pola Data Permintaan Ragi (*Tread Linear*) Jenis KG 1000-20

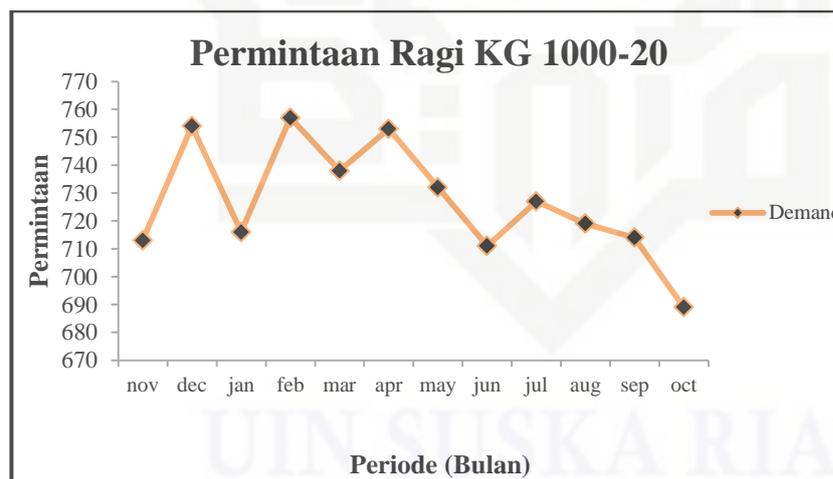
Berikut merupakan data permintaan ragi ban KG 1000-20 pada beberapa periode terakhir (November 2015 – Oktober 2016).

Tabel 4.8 Permintaan Ragi Ban KG 1000-20 (November 2015 – Oktober 2016).

Periode (Bulan)	Demand (roll)
November 2015	713
Desember 2015	754
Januari 2016	716
Februari 2016	757
Maret 2016	738
April 2016	753
Mei 2016	732
Juni 2016	711
Juli 2016	727
Agustus 2016	719
September 2016	714
Oktober 2016	689

(Sumber: CV. Bola Mas, 2016)

Berdasarkan data permintaan ragi ban jenis KG 1000-20 akan didapatkan pola data yang diplotkan dalam bentuk grafik, sebagai berikut:



Gambar 4.13 Permintaan KG 1000-20

Berdasarkan plot data yang terlihat pada Gambar 4.13 yang menunjukkan bagaimana pola data permintaan ragi ban jenis KG 1000-20, dapat disimpulkan bahwa data bersifat sedikit berfluktuasi serta mengandung *trend* penurunan. Sedangkan untuk data yang bersifat demikian dapat digunakan metode peramalan

*Ekspontential Smoothing with trend* dan metode *Trend Projection* dimana kedua metode ini lebih cocok digunakan untuk memproyeksikan data yang *berfluktuasi* serta mengandung pola *trend*.

#### 4.2.2.2 Pola Data Permintaan Ragi (*Tread Linear*) Jenis LG 1000-20

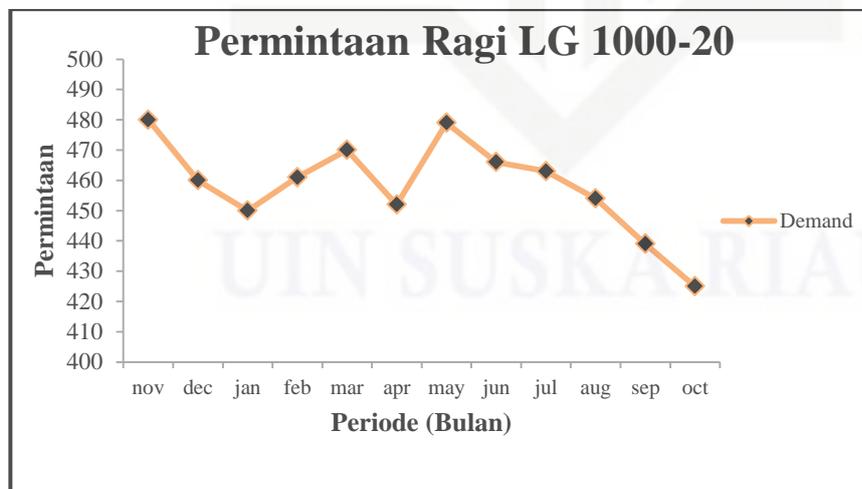
Berikut merupakan data permintaan ragi ban LG 1000-20 pada beberapa bulan terakhir (November 2015 – Oktober 2016).

Tabel 4.9 Permintaan Ragi Ban LG 1000-20  
(November 2015 – Oktober 2016).

Periode (Bulan)	Demand (roll)
November 2015	480
Desember 2015	460
Januari 2016	450
Februari 2016	461
Maret 2016	470
April 2016	452
Mei 2016	479
Juni 2016	466
Juli 2016	463
Agustus 2016	454
September 2016	439
Oktober 2016	425

(Sumber: CV. Bola Mas, 2016)

Berdasarkan data permintaan ragi ban jenis LG 1000-20 akan didapatkan pola data yang diplotkan dalam bentuk grafik, sebagai berikut:



Gambar 4.14 Permintaan LG 1000-20

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berdasarkan plot data yang terlihat pada Gambar 4.14 yang menunjukkan bagaimana pola data permintaan ragi ban jenis LG 1000-20, dapat disimpulkan bahwa data bersifat sedikit berfluktuasi serta mengandung *trend* penurunan. Sedangkan untuk data yang bersifat demikian dapat digunakan metode peramalan *Eksponential Smoothing with trend* dan metode *Trend Projection* dimana kedua metode ini lebih cocok digunakan untuk memproyeksikan data yang *berfluktuasi* serta mengandung pola *trend*.

### 4.2.3 Peramalan Permintaan Baha Baku Ragi (*Tread Linear*) Terpilih

Peramalan permintaan bahan baku dilakukan guna mengetahui permintaan dari konsumen di masa yang akan. Peramalan dilakukan terhadap 2 jenis ragi (*Tread Linear*) prioritas yang terpilih. Pemilihan metode peramalan akan didasarkan kepada plot data aktual permintaan ragi pada beberapa periode sebelumnya. Perusahaan perlu memperkirakan tingkat kebutuhan bahan baku sehingga akan memberikan kemudahan dalam perencanaan produksi. Besarnya tingkat kebutuhan bahan baku untuk periode mendatang dapat diperkirakan dari peramalan permintaan konsumen terhadap produk yang dihasilkan. Dari hasil peramalan tersebut kemudian dihitung perkiraan kebutuhan bahan baku untuk periode yang sama.

#### 4.2.3.1 Peramalan Permintaan Ragi Jenis KG 1000-20

Berdasarkan plot data historis pada Gambar 4.13 maka diketahui bahwa permintaan konsumen terhadap produk tersebut termasuk dalam jenis pola data bersifat sedikit berfluktuasi serta mengandung *trend* penurunan. Sedangkan untuk data yang bersifat demikian dapat digunakan metode peramalan *Eksponential Smoothing with trend* dan metode *Trend Projection* dimana kedua metode ini lebih cocok digunakan untuk memproyeksikan data yang berfluktuasi serta mengandung pola *trend*. Guna mendapatkan hasil ramalan terbaik kedua metode harus dibandingkan dan dipilih berdasarkan nilai *error* terkecil yang dihasilkan masing – masing metode tersebut.

Peramalan dengan metode *Eksponential Smoothing with trend* menggunakan konstanta pemulusan alfa ( $\alpha$ ) untuk mendapatkan nilai ramalan pemulusan sederhana, lalu juga akan ditentukan nilai konstanta pemulusan beta ( $\beta$ ) sebagai bentuk adanya pola *trend* pada data. Kedua konstanta pemulusan dipilih berdasarkan nilai *error* terkecil yang dihasilkan hasil ramalan terhadap nilai aktual.

Pemilihan nilai konstanta pemulusan  $\alpha$  dan  $\beta$  dapat dilihat rekapitulasi perhitungannya seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.10 Perbandingan Pemilihan Konstanta  $\alpha$  Ragi Jenis KG 1000-20

Metode Peramalan	<i>Alpha For Smoothing</i>	MAD (Mean Absolute Deviation)	MSE (Mean Squared Error)	MAPE (Mean Absolute Percent Error )
<i>Eksponential Smoothing with Trend</i>	0,1	18,554	554,401	2,5%
	0,2	18,386	523,623	2,5%
	0,3	18,248	495,851	2,5%
	0,4	17,62	477,193	2,4%
	0,5	17,842	478,131	2,4%
	0,6	18,484	481,107	2,5%
	0,7	19,288	503,504	2,6%
	0,8	20,259	539,335	2,8%
	0,9	21,4	589,965	2,9%

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan MAD terkecil maka metode terpilih adalah dengan menggunakan nilai konstanta pemulusan  $\alpha = 0,4$  dengan nilai MAD sebesar 17,62 serta nilai MAPE nya sebesar 2,4%.

Setelah didapatkan nilai  $\alpha$  yang terpilih, selanjutnya akan dipilih nilai konstanta pemulusan  $\beta$  dengan menggunakan nilai  $\alpha = 0,4$ , berikut merupakan tabel pemilihan nilai  $\beta$ :

Tabel 4.11 Perbandingan Pemilihan Konstanta  $\beta$  Ragi Jenis KG 1000-20

Metode Peramalan	<i>Beta for Smoothing</i>	MAD (Mean Absolute Deviation)	MSE (Mean Squared Error)	MAPE (Mean Absolute Percent Error )
<i>Eksponential Smoothing with Trend</i> ( $\alpha = 0,4$ )	0,1	19,057	513,629	2,6%
	0,2	19,31	519,596	2,7%
	0,3	18,766	509,655	2,6%
	0,4	17,805	496,915	2,4%

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Tabel 4.11 Perbandingan Pemilihan Konstanta  $\beta$  Ragi Jenis KG 1000-20 (Lanjutan)

Metode Peramalan	<i>Beta for Smoothing</i>	MAD (Mean Absolute Deviation)	MSE (Mean Squared Error)	MAPE (Mean Absolute Percent Error)
	0,5	16,891	488,208	2,3%
	0,6	17,432	485,412	2,4%
	0,7	18,313	487,885	2,5%
	0,8	19,059	494,232	2,6%
	0,9	19,662	503,222	2,7%

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan MAD terkecil maka metode terpilih adalah dengan menggunakan nilai konstanta pemulusan  $\beta = 0,5$  dengan nilai MAD sebesar 16,891 serta nilai MAPE nya sebesar 2,3%.

Setelah didapatkan nilai kedua konstanta pemulusan  $\alpha$  dan  $\beta$  dengan nilai ( $\alpha = 0,4$ ) serta ( $\beta = 0,5$ ), maka akan diketahui nilai *error* yang dihasilkan metode *Exponential Smoothing with Trend* dan akan dibandingkan dengan diketahui nilai *error* yang dihasilkan metode *Trend Projection*. Pebandingan kedua metode dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.12 Perbandingan Pemilihan Metode Peramalan ragi KG 1000-20

Metode Peramalan	MAD (Mean Absolute Deviation)	MSE (Mean Squared Error)	MAPE (Mean Absolute Percent Error)
<i>Eksponential Smoothing with Trend</i> ( $\alpha = 0,4$ dan $\beta = 0,5$ )	16,891	488,208	2,3%
<i>Trend Projection</i>	14,108	285,242	1,9%

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat MAD terkecil dapat ditemukan pada metode *trend projection* dengan nilai MAD sebesar 14,108 serta nilai MAPE nya sebesar 1,9% sehingga metode tersebut terpilih sebagai metode yang akan digunakan dalam peramalan permintaan ragi jenis KG 1000-20.

Setelah metode peramalan terpilih, selanjutnya peramalan akan dilakukan guna mengetahui permintaan dimasa yang akan datang, adapun hasil ramalan bahan baku KG 1000-20 dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.13 Hasil Ramalan KG 1000-20

Periode (Bulan)	Forecast (roll)
November 2016	708
Desember 2016	705
Januari 2017	702
Februari 2017	699
Maret 2017	696
April 2017	693
Mei 2017	690
Juni 2017	687
Juli 2017	684
Agustus 2017	681
September 2017	678
Oktober 2017	675

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan tabel hasil ramalan diatas dapat dijabarkan perhitungan matematis dapat dijabarkan sebagai berikut:

Tabel 4.14 Tabel Perhitungan Metode *Trend Projection* KG 1000-20

Periode (Bulan)	Demand (y)	Time (x)	X <sup>2</sup>	XY
November 2015	713	1	1	713
Desember 2015	754	2	4	1508
Januari 2016	716	3	9	2148
Februari 2016	757	4	16	3028
Maret 2016	738	5	25	3690
April 2016	753	6	36	4518
Mei 2016	732	7	49	5124
Juni 2016	711	8	64	5688
Juli 2016	727	9	81	6543
Agustus 2016	719	10	100	7190
September 2016	714	11	121	7854
Oktober 2016	689	12	144	8268
$\Sigma$	8723	78	650	56272
Rata-rata	726,917	6,5		

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Adapun rumus dari persamaan regresi linear adalah sebagai berikut:

$$Y = a + bx$$

$$b = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{12(56272) - (78)(8723)}{12(650) - (78)^2}$$

$$b = \frac{675264 - 680394}{7800 - (6084)}$$

$$b = \frac{-5130}{1716}$$

$$b = -2,99$$

$$a = \frac{\sum y - b\sum x}{n}$$

$$a = \frac{8723 - (-2,99)(78)}{12}$$

$$a = 746,350$$

Jadi,  $Y = a + bx$  sehingga persamaan yang didapatkan adalah  $Y = 746,350 - 2,99X$

Tabel 4.15 Tabel Hasil Ramalan metode *Trend Projection* KG 1000-20

Periode (Bulan)	$x$	Forecast ( $Y = 746,350 - 2,99x$ )
November 2016	13	708
Desember 2016	14	705
Januari 2017	15	702
Februari 2017	16	699
Maret 2017	17	696
April 2017	18	693
Mei 2017	19	690
Juni 2017	20	687
Juli 2017	21	684
Agustus 2017	22	681
September 2017	23	678
Oktober 2017	24	675

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. *Forecast* November 2016 ( $x = 13$ )

$$F_{(\text{November})} = Y = 746,350 - 2,99X$$

$$Y = 746,350 - 2,99(13)$$

$$Y = 707,48$$

Dibulatkan menjadi 708 *roll*

2. *Forecast* Desember 2016 ( $x = 14$ )

$$F_{(\text{Desember})} = Y = 746,350 - 2,99X$$

$$Y = 746,350 - 2,99(14)$$

$$Y = 704,49$$

Dibulatkan menjadi 705 *roll*

3. *Forecast* Januari 2017 ( $x = 15$ )

$$F_{(\text{Januari})} = Y = 746,350 - 2,99X$$

$$Y = 746,350 - 2,99(15)$$

$$Y = 701,506$$

Dibulatkan menjadi 702 *roll*

Berdasarkan peramalan permintaan yang telah dilakukan pada ragi ban jenis KG 1000-20 selanjutnya akan dihitung kebutuhan bahan baku guna memenuhi permintaan tersebut.

1 ban vulkanisir dengan ragi baru jenis KG 1000-20 membutuhkan 1 *roll* ragi KG 1000-20, guna memenuhi kebutuhan untuk produksi yang dilandasi oleh permintaan, kebutuhan bahan bakunya adalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan bahan baku (November 2016)

$$\text{Kebutuhan ragi KG 1000-20} = 708 \times 1 \text{ roll}$$

$$= 708 \text{ roll}$$

2. Kebutuhan bahan baku (Desember 2016)

$$\text{Kebutuhan ragi KG 1000-20} = 705 \times 1 \text{ roll}$$

$$= 705 \text{ roll}$$

3. Kebutuhan bahan baku (Januari 2017)

$$\text{Kebutuhan ragi KG 1000-20} = 702 \times 1 \text{ roll}$$

$$= 702 \text{ roll}$$

Tabel 4.16 Kebutuhan Bahan Baku KG 1000-20

Periode (Bulan)	Kebutuhan bahan baku (roll)
November 2016	708
Desember 2016	705
Januari 2017	702
Februari 2017	699
Maret 2017	696
April 2017	693
Mei 2017	690
Juni 2017	687
Juli 2017	684
Agustus 2017	681
September 2017	678
Oktober 2017	675
<b>Jumlah (<math>\Sigma</math>)</b>	<b>8298</b>

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Dari data pada tabel di atas, maka besarnya jumlah permintaan rata-rata kebutuhan bahan baku ragi jenis KG 1000-20 dan standar deviasinya dapat diketahui, yaitu:

1. Rata-rata Kebutuhan KG 1000-20 ( $\bar{x}$ )

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\text{Jumlah kebutuhan KG 1000-20}}{\text{Periode}} \\ &= \frac{8298 \text{ roll}}{12} \\ &= 691,5 \text{ roll}\end{aligned}$$

2. Standar Deviasi Kebutuhan bahan baku ragi KG 1000-20

$$\begin{aligned}\sigma_{(D)} &= \sqrt{\frac{\Sigma(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{\Sigma(708 - 691,5)^2 + (705 - 691,5)^2 + \dots + (702 - 691,5)^2}{12-1}} \\ &= 10,82 \text{ roll}\end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kemudian dihitung kebutuhan bahan baku ragi KG 1000-20 selama *lead time* dan standar deviasinya. Adapun permintaan bahan baku ragi KG 1000-20 bahan baku selama *lead time* standar deviasinya adalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan bahan baku ragi selama *lead time* ( $D_L$ ) adalah

$$\begin{aligned} D_L &= D \times L \\ &= 8298 \text{ roll} \times 0,011 \text{ tahun} \\ &= 91,278 \text{ roll} \end{aligned}$$

2. Standar deviasi kebutuhan bahan baku selama *lead time* ( $\sigma_{DL}$ ) adalah

$$\begin{aligned} S_L &= S\sqrt{L} \\ &= 10,82 \sqrt{0,13} \text{ bulan} \\ &= 3,7 \text{ roll} \end{aligned}$$

#### 4.2.3.2 Peramalan Permintaan Ragi Jenis LG 1000-20

Berdasarkan plot data historis pada Gambar 4.14 maka diketahui bahwa permintaan konsumen terhadap produk tersebut termasuk dalam jenis pola data bersifat sedikit berfluktuasi serta mengandung *trend* penurunan. Sedangkan untuk data yang bersifat demikian dapat digunakan metode peramalan *Eksponential Smoothing with trend* dan metode *Trend Projection* dimana kedua metode ini lebih cocok digunakan untuk memproyeksikan data yang *berfluktuasi* serta mengandung pola *trend*. Guna mendapatkan hasil ramalan terbaik kedua metode harus dibandingkan dan dipilih berdasarkan nilai *error* terkecil yang dihasilkan masing – masing metode tersebut.

Peramalan dengan metode *Eksponential Smoothing with trend* menggunakan konstanta pemulusan alfa ( $\alpha$ ) untuk mendapatkan nilai ramalan pemulusan sederhana, lalu juga akan ditentukan nilai konstanta pemulusan beta ( $\beta$ ) sebagai bentuk adanya pola *trend* pada data. Kedua konstanta pemulusan dipilih berdasarkan nilai *error* terkecil yang dihasilkan hasil ramalan terhadap nilai actual.

Pemilihan nilai konstanta pemulusan  $\alpha$  dan  $\beta$  dapat dilihat rekapitulasi perhitungannya seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.17 Perbandingan Pemilihan Konstanta  $\alpha$  Ragi Jenis LG 1000-20

Metode Peramalan	<i>Alpha For Smoothing</i>	MAD ( <i>Mean Absolute Deviation</i> )	MSE ( <i>Mean Squared Error</i> )	MAPE ( <i>Mean Absolute Percent Error</i> )
<i>Eksponential Smoothing with Trend</i>	0,1	17,913	442,929	4%
	0,2	15,183	331,967	3,4%
	0,3	14,21	284,87	3,2%
	0,4	13,649	258,699	3%
	0,5	13,404	240,886	3%
	0,6	13,525	228,146	3%
	0,7	13,592	219,845	3%
	0,8	13,612	215,928	3%
	0,9	13,594	216,41	3%

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan MAD terkecil maka metode terpilih adalah dengan menggunakan nilai konstanta pemulusan  $\alpha = 0,5$  dengan nilai MAD sebesar 13,404 serta nilai MAPE nya sebesar 3%.

Setelah didapatkan nilai  $\alpha$  yang terpilih, selanjutnya akan dipilih nilai konstanta pemulusan  $\beta$  dengan menggunakan nilai  $\alpha = 0,5$ , berikut merupakan tabel pemilihan nilai  $\beta$ :

Tabel 4.18 Perbandingan Pemilihan Konstanta  $\beta$  Ragi Jenis LG 1000-20

Metode Peramalan	<i>Beta for Smoothing</i>	MAD ( <i>Mean Absolute Deviation</i> )	MSE ( <i>Mean Squared Error</i> )	MAPE ( <i>Mean Absolute Percent Error</i> )
<i>Eksponential Smoothing with Trend (<math>\alpha = 0,5</math>)</i>	0,1	12,928	226,474	2,9%
	0,2	13,192	232,773	2,9%
	0,3	13,761	244,028	3%
	0,4	14,367	253,83	3,2%
	0,5	14,866	259,76	3,3%
	0,6	15,192	261,621	3,3%
	0,7	15,335	260,428	3,3%
	0,8	15,316	257,614	3,3%
	0,9	15,169	254,491	3,3%

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan MAD terkecil maka metode terpilih adalah dengan menggunakan nilai konstanta pemulusan  $\beta = 0,1$  dengan nilai MAD sebesar 12,928 serta nilai MAPE nya sebesar 2,9%.

Setelah didapatkan nilai kedua konstanta pemulusan  $\alpha$  dan  $\beta$  dengan nilai ( $\alpha = 0,5$ ) serta ( $\beta = 0,1$ ), maka akan diketahui nilai *error* yang dihasilkan metode *Exponential Smoothing with Trend* dan akan dibandingkan dengan diketahui nilai *error* yang dihasilkan metode *Trend Projection*. Pebandingan kedua metode dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.19 Perbandingan Pemilihan Metode Peramalan ragi LG 1000-20

Metode Peramalan	MAD (Mean Absolute Deviation)	MSE (Mean Squared Error)	MAPE (Mean Absolute Percent Error )
<i>Ekspponential Smoothing with Trend</i> ( $\alpha = 0,5$ dan $\beta = 0,1$ )	12,928	226,474	2,9%
<i>Trend Projection</i>	10,848	148,026	2,4%

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat MAD terkecil dapat ditemukan pada metode *trend projection* dengan nilai MAD sebesar 10,848 serta nilai MAPE nya sebesar 2,4% sehingga metode tersebut terpilih sebagai metode yang akan digunakan dalam peramalan permintaan ragi jenis LG 1000-20.

Setelah metode peramalan terpilih, selanjutnya peramalan akan dilakukan guna mengetahui permintaan dimasa yang akan datang, adapun hasil ramalan bahan baku KG 1000-20 dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.20 Hasil Ramalan LG 1000-20

Periode (Bulan)	Forecast (roll)
November 2016	442
Desember 2016	439
Januari 2017	437
Februari 2017	434
Maret 2017	432
April 2017	429

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Tabel 4.20 Hasil Ramalan LG 1000-20 (Lanjutan)

Periode (Bulan)	Forecast
Mei 2017	426
Juni 2017	424
Juli 2017	421
Agustus 2017	419
September 2017	416
Oktober 2017	413

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan tabel hasil ramalan diatas dapat dijabarkan perhitungan matematis dapat dijabarkan sebagai berikut:

Tabel 4.21 Tabel perhitungan metode *Trend Projection* LG 1000-20

Periode (Bulan)	Demand (y)	Time (x)	X <sup>2</sup>	XY
November 2015	480	1	1	480
Desember 2015	460	2	4	920
Januari 2016	450	3	9	1350
Februari 2016	461	4	16	1844
Maret 2016	470	5	25	2350
April 2016	452	6	36	2712
Mei 2016	479	7	49	3352
Juni 2016	466	8	64	3728
Juli 2016	463	9	81	4167
Agustus 2016	454	10	100	4540
September 2016	439	11	121	4829
Oktober 2016	425	12	144	5100
<b>Σ</b>	5499	78	650	35373
Rata-rata	458,25	6,5		

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Adapun rumus dari persamaan regresi linear adalah sebagai berikut:

$$Y = a + bx$$

$$b = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{12(35373) - (78)(5499)}{12(650) - (78)^2}$$

$$b = \frac{424476 - 428922}{7800 - (6084)}$$

$$b = \frac{-4446}{1716}$$

$$b = -2,591$$

$$a = \frac{\Sigma y - b \Sigma x}{n}$$

$$a = \frac{5499 - (-2,591)(78)}{12}$$

$$a = 475,091$$

Jadi,  $Y = a + bx$  sehingga persamaan yang didapatkan adalah  $Y = 475,091 - 2,591X$

Tabel 4.22 Hasil Ramalan metode *Trend Projection* LG 1000-20

Periode (Bulan)	$x$	Forecast ( $Y = 475,091 - 2,591x$ )
November 2016	13	442
Desember 2016	14	439
Januari 2017	15	437
Februari 2017	16	434
Maret 2017	17	432
April 2017	18	429
Mei 2017	19	426
Juni 2017	20	424
Juli 2017	21	421
Agustus 2017	22	419
September 2017	23	416
Oktober 2017	24	413

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

1. *Forecast* November 2016 ( $x = 13$ )

$$F_{(\text{November})} = Y = 475,091 - 2,591X$$

$$Y = 475,091 - 2,591(13)$$

$$Y = 441,41$$

Dibulatkan menjadi 442 roll

2. *Forecast* Desember 2016 ( $x = 14$ )

$$F_{(\text{Desember})} = Y = 475,091 - 2,591X$$

$$Y = 475,091 - 2,591(14)$$

$$Y = 438,82$$

Dibulatkan menjadi 439 roll

3. *Forecast* Januari 2017 ( $x = 15$ )

$$F_{(\text{Januari})} = Y = 475,091 - 2,591X$$

$$Y = 475,091 - 2,591(15)$$

$$Y = 436,23$$

Dibulatkan menjadi 437 *roll*

Berdasarkan peramalan permintaan yang telah dilakukan pada ragi ban jenis LG 1000-20 selanjutnya akan dihitung kebutuhan bahan baku guna memenuhi permintaan tersebut.

1 ban vulkanisir dengan ragi baru jenis LG 1000-20 membutuhkan 1 *roll* ragi LG 1000-20, guna memenuhi kebutuhan untuk produksi yang dilandasi oleh permintaan, kebutuhan bahan bakunya adalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan bahan baku (November 2016)

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan ragi LG 1000-20} &= 442 \times 1 \text{ roll} \\ &= 442 \text{ roll} \end{aligned}$$

2. Kebutuhan bahan baku (Desember 2016)

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan ragi KG 1000-20} &= 439 \times 1 \text{ roll} \\ &= 439 \text{ roll} \end{aligned}$$

3. Kebutuhan bahan baku (Januari 2017)

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan ragi KG 1000-20} &= 437 \times 1 \text{ roll} \\ &= 437 \text{ roll} \end{aligned}$$

Tabel 4.23 Kebutuhan Bahan Baku LG 1000-20

Periode (Bulan)	Kebutuhan bahan baku (roll)
November 2016	442
Desember 2016	439
Januari 2017	437
Februari 2017	434
Maret 2017	432
April 2017	429
Mei 2017	426

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Tabel 4.23 Kebutuhan Bahan Baku LG 1000-20 (Lanjutan)

Periode (Bulan)	Kebutuhan bahan baku (roll)
Juni 2017	424
Juli 2017	421
Agustus 2017	419
September 2017	416
Oktober 2017	413
<b>Jumlah (<math>\Sigma</math>)</b>	<b>5132</b>

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Dari data pada tabel di atas, maka besarnya jumlah permintaan rata-rata kebutuhan bahan baku ragi jenis LG 1000-20 dan standar deviasinya dapat diketahui, yaitu:

1. Rata-rata Kebutuhan LG 1000-20 ( $\bar{x}$ )

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\text{Jumlah kebutuhan KG 1000-20}}{\text{Periode}} \\ &= \frac{5132 \text{ roll}}{12} \\ &= 427,67 \text{ roll}\end{aligned}$$

2. Standar Deviasi Kebutuhan bahan baku ragi LG 1000-20

$$\begin{aligned}\sigma_{(D)} &= \sqrt{\frac{\Sigma(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{\Sigma(442 - 427,67)^2 + (439 - 427,67)^2 + \dots + (437 - 427,67)^2}{12-1}} \\ &= 9,38 \text{ roll}\end{aligned}$$

Kemudian dihitung kebutuhan bahan baku ragi LG 1000-20 selama *lead time* dan standar deviasinya. Adapun permintaan bahan baku ragi LG 1000-20 bahan baku selama *lead time* standar deviasinya adalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan bahan baku ragi selama *lead time* ( $D_L$ ) adalah

$$\begin{aligned}D_L &= D \times L \\ &= 5132 \text{ roll} \times 0,011 \text{ tahun} \\ &= 56,45 \text{ roll}\end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Standar deviasi kebutuhan bahan baku selama *lead time* ( $\sigma_{DL}$ ) adalah

$$S_L = S\sqrt{L}$$

$$= 9,38 \sqrt{0,13} \text{ bulan}$$

$$= 3,38 \text{ roll}$$

#### 4.2.4 Perencanaan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Ragi Prioritas

Perencanaan pengendalian persediaan bahan baku dilakukan terhadap 2 jenis bahan baku ragi prioritas yaitu ragi jenis KG 1000-20 dan LG 1000-20. Perencanaan dilakukan dengan melakukan perhitungan menggunakan 2 metode pendekatan sistem *continuous review system* (*Q*) dan *periodic review system* (*P*).

##### 4.2.4.1 Perencanaan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Ragi KG 1000-20

1. Perhitungan dengan pendekatan sistem *continuous review system* (*Q*)

Berdasarkan perhitungan biaya-biaya persediaan sebelumnya, dapat diketahui:

Permintaan Tahunan ( <i>D</i> )	= 8298 roll / tahun
Standar deviasi permintaan ( <i>S</i> )	= 10,82 roll / bulan
<i>Lead time</i> rata-rata ( <i>L</i> )	= 4 hari atau 0,13 bulan atau 0,011 tahun
Pemintaan rata-rata selama <i>lead time</i> ( <i>D<sub>L</sub></i> )	= 91,278 roll
Standar deviasi permintaan selama <i>lead time</i> ( <i>S<sub>L</sub></i> )	= 3,7 roll
Biaya setiap kali pemesanan ( <i>A</i> )	= Rp. 761.000 /pesan
Biaya kekurangan persediaan per unit ( <i>C<sub>u</sub></i> )	= Rp. 159.000 /unit
Biaya simpan per unit ( <i>h</i> )	= Rp. 31.130/unit/tahun
Harga barang per unit ( <i>P</i> )	= Rp. 323.200 /unit

a. Iterasi 1

1) Menentukan ukuran lot pemesanan (*q*)

$$q_{01} = \sqrt{\frac{2AD}{h}}$$

$$= \sqrt{\frac{2(761.000)(8.298)}{31.130}}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$= \sqrt{\frac{12.629.556.000}{31.130}}$$

$$= \sqrt{405.703,7}$$

$$q_{01} = 636,9 \text{ roll}$$

2) Menghitung  $\alpha$  dan  $r_1$  dengan menggunakan persamaan berikut.

$$\alpha = \sqrt{\frac{hq_{01}}{c_u D}}$$

$$= \sqrt{\frac{(31.130)(636,9)}{(159.000)(8.298)}}$$

$$= \sqrt{\frac{19.826.697}{1.319.382.000}}$$

$$= \sqrt{0,015}$$

$$\alpha = 0,122$$

Dari tabel distribusi normal standar untuk  $\alpha = 0,12$  diperoleh  $Z_\alpha = 1,15$ .

$$z_\alpha = \frac{r_1 - DL}{S_L} = \frac{r_1 - DL}{S\sqrt{L}}$$

$$r_1 = DL + z_\alpha S\sqrt{L}$$

$$= (8298)(0,011) + 1,15 (10,82\sqrt{0,13})$$

$$r_1 = 91,278 + 4,26$$

$$r_1 = 95,54 \text{ roll}$$

3) Menentukan ukuran lot pemesanan ( $q_{02}$ ) dengan persamaan berikut.

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2D[A + c_u \int_{r_1}^{\infty} (x - r_1) f(x) dx]}{h}}$$

$$N = \int_{r_1}^{\infty} (x - r_1) f(x) dx = S_L [f(z_\alpha) - z_\alpha \psi(z_\alpha)]$$

Dari tabel B diperoleh  $f(z_\alpha) = 0,2059$  dan  $\psi(z_\alpha) = 0,0621$ , sehingga didapat dihitung nilai N sebagai berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 N &= S_L[f(z_\alpha) - z_\alpha \Psi(z_\alpha)] \\
 N &= 3,7 [0,2059 - 1,15 (0,0621)] \\
 &= 3,7 (0,2059 - 0,0714) \\
 &= 3,7 \times 0,1345 \\
 &= 0,49 \text{ roll}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 q_{02} &= \sqrt{\frac{2 (8298) (761.000 + 159.000 \times 0,49)}{31.130}} \\
 &= \sqrt{\frac{(16.596) (838.910)}{31.130}} \\
 &= \sqrt{447.843,23} \\
 &= 669,21 \text{ roll}
 \end{aligned}$$

4) Menghitung  $\alpha$  dan  $r_2$  dengan menggunakan persamaan berikut

$$\begin{aligned}
 \alpha &= \frac{hq_{02}}{c_u D} \\
 &= \frac{(31.130) (669,21)}{(159.000) (8.298)} \\
 &= \frac{20.804.400,48}{1.319.382.000}
 \end{aligned}$$

$$\alpha = 0,015 \rightarrow z_\alpha = 2,15$$

$$\begin{aligned}
 r_2 &= DL + z_\alpha S\sqrt{L} \\
 &= (8298)(0,011) + 2,15 (10,82\sqrt{0,13}) \\
 &= 91,278 + 7,95 \\
 &= 99,23 \text{ roll}
 \end{aligned}$$

5) Bandingkan  $r_1$  dan  $r_2$  (95,54 dengan 99,23), ternyata masih terdapat perbedaan yang cukup besar. Oleh karena itu, iterasi dilanjutkan dengan  $r = r_2 = 99,23$  dan  $q_0 = q_{02} = 669,21$  dengan demikian perlu dilanjutkan pada iterasi ke-2.

b. Iterasi 2

1) Menentukan ukuran lot pemesanan ( $q_{02}$ ) dengan menggunakan  $r_1 = 99,23$ .

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2D[A + c_u \int_{r_1}^{\infty} (x - r_1) f(x) dx]}{h}}$$

$$N = \int_{r_1}^{\infty} (x - r_1) f(x) dx = S_L [f(z_\alpha) - z_\alpha \psi(z_\alpha)]$$

Dari tabel A diperoleh  $Z_\alpha = Z_{0,015} = 2,15$ , sehingga dari Tabel B diperoleh  $f(z_\alpha) = 0,0396$  dan  $\psi(z_\alpha) = 0,0056$ , maka dapat dihitung nilai N sebagai berikut:

$$N = S_L [f(z_\alpha) - z_\alpha \psi(z_\alpha)]$$

$$\begin{aligned} N &= 3,7 [0,0396 - 2,15 (0,0056)] \\ &= 3,7 (0,0396 - 0,012) \\ &= 3,7 \times 0,027 \\ &= 0,09 \text{ roll} \end{aligned}$$

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2 (8298) (761.000 + 159.000 \times 0,09)}{31.130}}$$

$$= \sqrt{\frac{(16.596) (775.310)}{31.130}}$$

$$\begin{aligned} &= \sqrt{413.891,04} \\ &= 643,34 \text{ roll} \end{aligned}$$

2) Menghitung  $\alpha$  dan  $r_2$  dengan menggunakan persamaan berikut

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{hq_{02}}{c_u D} \\ &= \frac{(31.130) (643,34)}{(159.000)(8298)} \end{aligned}$$

$$= \frac{20.027.174,2}{1.319.382.000}$$

$$\alpha = 0,015 \rightarrow z_\alpha = 2,15$$

$$\begin{aligned} r_2 &= DL + z_\alpha S\sqrt{L} \\ &= (8298)(0,011) + 2,15 (10,28 \sqrt{0,13}) \\ &= 91,278 + 7,95 \\ &= 99,23 \text{ roll} \end{aligned}$$

3) Bandingkan  $r_1$  dan  $r_2$  (99,23 dengan 99,23), disini keduanya sama, iterasi selesai maka diperoleh:

a) Kebijakan inventori optimal, yaitu:

$$q_0 = q_{02} = 643,34 \text{ roll dibulatkan menjadi } 644 \text{ roll}$$

$$r = r_2 = 99,23 \text{ roll dibulatkan menjadi } 100 \text{ roll}$$

$$ss = z_\alpha S\sqrt{L}$$

$$ss = 2,15 \times (10,28 \sqrt{0,13})$$

$$ss = 7,95 \text{ roll, dibulatkan menjadi } 8 \text{ roll}$$

b) Tingkat Pelayanan ( $\Pi$ ):

$$\Pi = 1 - \frac{N}{D_L} \times 100\%$$

$$= 1 - \frac{0,09}{8298 \times 0,011} \times 100\%$$

$$= 99\%$$

c) Ekspektasi ongkos total per tahun

$$O_T = D \times P + \frac{AD}{q_0} + h \left( \frac{q_0}{2} + r - D_L \right) + c_u \frac{D}{q_0} \int_r^\infty (x-r) f(x) dx$$

$$= 8.298 \times 323.200 + \frac{(761.000)(8.298)}{643,34} + 31.130$$

$$\left( \frac{(643,34)}{2} + 99,23 - 8298 \times 0,011 \right) + \frac{(159.000)(8298)}{643,34} \times 0,09$$

$$= 2.681.913.600 + 9.815.616 + 10.247.289 + 184.575$$

$$O_T = \text{Rp. } 2.702.151.080, \text{ -/tahun}$$

2. Perhitungan dengan pendekatan sistem *periodic review system* ( $P$ )

a. Menghitung ukuran lot pemesanan ( $T_0$ )

$$T_0 = \sqrt{\frac{2A}{Dh}}$$

$$= \sqrt{\frac{2(761.000)}{(8298)(31.130)}}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$= \sqrt{\frac{1.522.000}{258.316.740}}$$

$$= \sqrt{0,006}$$

$$= 0,077 \text{ tahun atau } 28,2 \text{ hari dibulatkan menjadi } 29 \text{ hari}$$

b. Menghitung nilai  $\alpha$

$$\alpha = \frac{Th}{c_u}$$

$$= \frac{0,077 (31.130)}{159.000}$$

$$\alpha = 0,015$$

c. Menghitung nilai R di mana:

$$R = DT + D_L + Z_\alpha S \sqrt{T + L}$$

$$\text{Dari } \alpha = 0,015, \text{ maka } Z_\alpha = 2,15$$

$$R = (8298)(0,077) + 8298 \times 0,011 + 2,15 (10,82) \sqrt{0,924 + 0,13}$$

$$= 638,95 + 91,278 + 23,88$$

$$= 754,11 \text{ roll}$$

d. Menghitung total ongkos  $O_T$

$$O_T = D \times P + \frac{A}{T} + h \left( R - DL + \frac{DT}{2} \right) + \frac{C_u}{T} \int_R^\infty (z - R) f(z) dz$$

$$N = \int_R^\infty (z - R) f(z) dz$$

$$= S \sqrt{T + L} [ f(Z_\alpha) - (Z_\alpha) \Psi(Z_\alpha) ]$$

$$= (10,28 \sqrt{0,924 + 0,13} [ 0,0396 - 2,15 (0,0056) ]$$

$$= (10,55 \times 0,0275)$$

$$= 0,29 \text{ roll}$$

$$(O_T)_0 = (8298) (323.200) + \frac{761.000}{0,077} + 31.130$$

$$\left( 754,11 - 8298 \times 0,011 + \frac{(8298)(0,077)}{2} \right) + \frac{159.000}{0,077} \times 0,29$$

$$= 2.681.913.600 + 9.883.117 + 30.537.898 + 598.831$$

$$= \text{Rp. } 2.722.933.446 \text{ /tahun}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Disini akan dicoba dengan penambahan  $T_0$  sebesar 0,0385 tahun sehingga  $T_0 = 0,1155$

a. Menghitung nilai  $\alpha$

$$\alpha = \frac{T_h}{c_u}$$

$$= \frac{0,1155 (31.130)}{159.000}$$

$$\alpha = 0,022$$

b. Menghitung nilai R di mana:

$$R = DT + D_L + Z_\alpha S \sqrt{T + L}$$

Dari  $\alpha = 0,022$ , maka  $Z_\alpha = 2,00$

$$R = (8298)(0,1155) + 8298 \times 0,011 + 2,00 (10,82) \sqrt{1,386 + 0,13}$$

$$= 958,42 + 91,278 + 26,5$$

$$= 1.076,2 \text{ roll}$$

c. Menghitung total ongkos  $O_T$

$$O_T = D \times P + \frac{A}{T} + h \left( R - D_L + \frac{DT}{2} \right) + \frac{C_u}{T} \int_R^\infty (z - R) f(z) dz$$

$$N = \int_R^\infty (z - R) f(z) dz$$

$$= S \sqrt{T + L} [ f(Z_\alpha) - (Z_\alpha) \Psi(Z_\alpha) ]$$

$$= (10,28 \sqrt{1,386 + 0,13} [ 0,054 - 2,00 (0,0085) ])$$

$$= (13,32 \times 0,037)$$

$$= 0,49$$

$$(O_T)_0 = (8298) (323.200) + \frac{761.000}{0,1155} + 31.088$$

$$\left( 1.076,2 - 8298 \times 0,011 + \frac{(8298) (0,1155)}{2} \right) + \frac{159.000}{0,1155} \times 0,49$$

$$= 2.681.913.600 + 6.588.745 + 45.516.920 + 674.546$$

$$= \text{Rp } 2.734. 693.811,- /\text{tahun}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Iterasi penambahan tidak dilanjutkan sebab ongkos yang dihasilkan lebih besar dari ongkos sebelumnya. Dengan demikian akan dilakukan iterasi pengurangan  $T_0$  sebesar 0,0385 tahun sehinggalah  $T_0 = 0,0385$ .

a. Menghitung nilai  $\alpha$

$$\alpha = \frac{Th}{c_u}$$

$$= \frac{0,0385 (31.130)}{159.000}$$

$$\alpha = 0,007$$

b. Menghitung nilai R di mana:

$$R = DT + D_L + Z_\alpha S\sqrt{T + L}$$

Dari  $\alpha = 0,007$ , maka  $Z_\alpha = 2,45$

$$R = (8298)(0,0385) + 8298 \times 0,011 + 2,45 (10,82) \sqrt{0,462 + 0,13}$$

$$= 319,473 + 91,278 + 20,4$$

$$= 431,15 \text{ roll}$$

c. Menghitung total ongkos  $O_T$

$$O_T = D \times P + \frac{A}{T} + h\left(R - DL + \frac{DT}{2}\right) + \frac{C_u}{T} \int_R^\infty (z - R) f(z) dz$$

$$N = \int_R^\infty (z - R) f(z) dz$$

$$= S \sqrt{T + L} [f(Z_\alpha) - (Z_\alpha) \Psi(Z_\alpha)]$$

$$= (10,82 \sqrt{0,462 + 0,13}) [0,0198 - 2,45 (0,0023)]$$

$$= (8,32 \times 0,014)$$

$$= 0,116$$

$$(O_T)_0 = (8298) (323.200) + \frac{761.000}{0,0385} + 31.130$$

$$\left(431,15 - 8298 \times 0,011 + \frac{(8298) (0,0385)}{2}\right) + \frac{159.000}{0,0385} \times 0,116$$

$$= 2.681.913.600 + 19.766.234 + 15.531.829 + 479.065$$

$$= \text{Rp. } 2.717.690.728,- /\text{tahun}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Iterasi pengurangan akan dilanjutkan sebab ongkos yang dihasilkan lebih kecil dari ongkos sebelumnya. Dengan demikian dilakukan iterasi pengurangan  $T_0$  sebesar 0,01925, sehingga  $T_0 = 0,01925$ .

a. Menghitung nilai  $\alpha$

$$\alpha = \frac{Th}{c_u}$$

$$= \frac{0,01925 (31.130)}{159.000}$$

$$\alpha = 0,0037$$

b. Menghitung nilai R di mana:

$$R = DT + D_L + Z_\alpha S\sqrt{T + L}$$

Dari  $\alpha = 0,0037$ , maka  $Z_\alpha = 2,70$

$$R = (8298)(0,01925) + 8298 \times 0,011 + 2,70 (10,82) \sqrt{0,231 + 0,13}$$

$$= 159,74 + 91,278 + 17,5$$

$$= 268,51 \text{ roll}$$

c. Menghitung total ongkos  $O_T$

$$O_T = D \times P + \frac{A}{T} + h\left(R - DL + \frac{DT}{2}\right) + \frac{C_u}{T} \int_R^\infty (z - R) f(z) dz$$

$$N = \int_R^\infty (z - R) f(z) dz$$

$$= S \sqrt{T + L} [f(Z_\alpha) - (Z_\alpha) \Psi(Z_\alpha)]$$

$$= (10,82) \sqrt{0,231 + 0,13} [0,0104 - 2,70 (0,0011)]$$

$$= (6,5 \times 0,00743)$$

$$= 0,05$$

$$(O_T)_0 = (8298) (323.200) + \frac{761.000}{0,01925} + 31.130$$

$$\left(268,51 - 8298 \times 0,011 + \frac{(8298) (0,01925)}{2}\right) + \frac{159.000}{0,01924} \times 0,05$$

$$= 2.681.913.600 + 39.532.468 + 7.992.725 + 413.202$$

$$= \text{Rp. } 2.729.851.995,- /\text{tahun}$$

Tabel 4.24 Hasil Perhitungan T dan R Untuk Ragi jenis KG 1000-20

T (tahun)	R (roll)	Ss (roll)	O <sub>T</sub> (Rp/tahun)	Ket
0,1155	1.076,2	26,5	Rp 2.734. 693.811,-	
0,077	754,11	23,88	Rp. 2.722.933.446,-	
0,0385	431,15	20,4	Rp. 2.717.690.728,-	<b>Optimal</b>
0,01925	268,51	17,5	Rp. 2.729.851.995,-	

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Dengan demikian kebijakan optimal adalah:

$$T = 0,0385 \text{ bulan atau } 14 \text{ hari}$$

$$R = 431,15 \text{ roll dibulatkan menjadi } 432 \text{ roll}$$

$$ss = 20,4 \text{ roll dibulatkan menjadi } 21 \text{ roll}$$

Tabel 4.25 Ringkasan Diagram Sistem Q dan Sistem P Ragi jenis KG 1000-20

	Sistem Q	Sistem P
q <sub>0</sub> (roll)	644	-
r (roll)	100	-
R (roll)	-	432
T (hari)	-	14
ss (roll)	8	21
Frek. Pemesanan (/tahun)	-	26 kali

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Tabel 4.26 Ringkasan Total Ongkos (O<sub>T</sub>) Sistem Q dan P

Metode	Ongkos Total (pertahun)
Sistem Q	Rp. 2.702.151.080,
Sistem P	Rp. 2.717.690.728,-

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan tabel ringkasan total ongkos (O<sub>T</sub>) Sistem Q dan Sistem P diatas, maka metode terpilih untuk pengendalian bahan baku ragi jenis KG 1000-20 dengan total ongkos terkecil yaitu sistem Q sebesar Rp. 2.702.151.080,-/tahun.

#### 4.2.4.2 Perencanaan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Ragi LG 1000-20

1. Perhitungan dengan pendekatan sistem *continuous review system* ( $Q$ )

Berdasarkan data sebelumnya, dapat diketahui:

Permintaan Tahunan ( $D$ )	= 5132 roll / tahun
Standar deviasi permintaan ( $S$ )	= 9,38 roll / bulan
Lead time rata-rata ( $L$ )	= 4 hari atau 0,13 bulan atau 0,011 tahun
Pemintaan rata-rata selama <i>lead time</i> ( $D_L$ )	= 56,45 roll
Standar deviasi permintaan selama <i>lead time</i> ( $S_L$ )	= 3,38 roll
Biaya setiap kali pemesanan ( $A$ )	= Rp. 761.000 /pesan
Biaya kekurangan persediaan per unit ( $C_u$ )	= Rp. 159.000 /unit
Biaya simpan per unit ( $h$ )	= Rp. 31.123/unit/tahun
Harga barang per unit ( $P$ )	= Rp. 323.200 /unit

- a. Iterasi 1

- 1) Menentukan ukuran lot pemesanan ( $q$ )

$$\begin{aligned}
 q_{01} &= \sqrt{\frac{2AD}{h}} \\
 &= \sqrt{\frac{2(761.000)(5132)}{31.123}} \\
 &= \sqrt{\frac{7.810.904.000}{31.123}} \\
 &= \sqrt{250.912,4} \\
 q_{01} &= 500,9 \text{ roll}
 \end{aligned}$$

- 2) Menghitung  $\alpha$  dan  $r_1$  dengan menggunakan persamaan berikut.

$$\begin{aligned}
 \alpha &= \sqrt{\frac{hq_{01}}{c_u D}} \\
 &= \sqrt{\frac{(31.123)(500,9)}{(159.000)(5132)}}
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$= \sqrt{\frac{15.589.510,7}{815.988.000}}$$

$$= \sqrt{0,019}$$

$$\alpha = 0,138$$

Dari tabel distribusi normal standar untuk  $\alpha = 0,138$  diperoleh  $Z_\alpha = 1,10$ .

$$z_\alpha = \frac{r_1 - DL}{S_L} = \frac{r_1 - DL}{S\sqrt{L}}$$

$$r_1 = DL + z_\alpha S\sqrt{L}$$

$$= (5132)(0,011) + 1,10 (9,38\sqrt{0,13})$$

$$r_1 = 56,45 + 3,7$$

$$r_1 = 60,15 \text{ roll}$$

3) Menentukan ukuran lot pemesanan ( $q_{02}$ ) dengan persamaan berikut.

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2D[A + c_u \int_{r_1}^{\infty} (x - r_1) f(x) dx]}{h}}$$

$$N = \int_{r_1}^{\infty} (x - r_1) f(x) dx = S_L [f(z_\alpha) - z_\alpha \psi(z_\alpha)]$$

Dari tabel B diperoleh  $f(z_\alpha) = 0,2179$  dan  $\psi(z_\alpha) = 0,0686$ , sehingga didapat dihitung nilai N sebagai berikut:

$$N = S_L [f(z_\alpha) - z_\alpha \psi(z_\alpha)]$$

$$N = 3,38 [0,2179 - 1,10 (0,0686)]$$

$$= 3,38 (0,2179 - 0,0755)$$

$$= 3,38 \times 0,1424$$

$$= 0,48 \text{ roll}$$

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2 (5132) (761.000 + 159.000 \times 0,48)}{31.123}}$$

$$= \sqrt{\frac{(10.264) (837.320)}{31.123}}$$

$$= \sqrt{276.502,2}$$

$$= 525,8 \text{ roll}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4) Menghitung  $\alpha$  dan  $r_2$  dengan menggunakan persamaan berikut

$$\begin{aligned}\alpha &= \frac{hq_{02}}{c_u D} \\ &= \frac{(31.123)(525,8)}{(159.000)(5132)} \\ &= \frac{16.364.473,4}{815.988.000}\end{aligned}$$

$$\alpha = 0,020 \rightarrow z_\alpha = 2,05$$

$$\begin{aligned}r_2 &= DL + z_\alpha S\sqrt{L} \\ &= (5132)(0,011) + 2,05 (9,38\sqrt{0,13}) \\ &= 56,45 + 6,93 \\ &= 63,38 \text{ roll}\end{aligned}$$

5) Bandingkan  $r_1$  dan  $r_2$  (60,15 dengan 63,38), ternyata masih terdapat perbedaan yang cukup besar. Oleh karena itu, iterasi dilanjutkan dengan  $r = r_2 = 63,38$  dan  $q_0 = q_{02} = 525,8$  dengan demikian perlu dilanjutkan pada iterasi ke-2.

b. Iterasi 2

1) Menentukan ukuran lot pemesanan ( $q_{02}$ ) dengan menggunakan  $r_1 = 63,38$

$$\begin{aligned}q_{02} &= \sqrt{\frac{2D[A + c_u \int_{r_1}^{\infty} (x - r_1) f(x) dx]}{h}} \\ N &= \int_{r_1}^{\infty} (x - r_1) f(x) dx = S_L [f(z_\alpha) - z_\alpha \psi(z_\alpha)]\end{aligned}$$

Dari tabel A diperoleh  $Z_\alpha = Z_{0,020} = 2,05$ , sehingga dari Tabel B diperoleh  $f(z_\alpha) = 0,0488$  dan  $\psi(z_\alpha) = 0,0074$  maka dapat dihitung nilai N sebagai berikut:

$$\begin{aligned}N &= S_L [f(z_\alpha) - z_\alpha \psi(z_\alpha)] \\ N &= 3,38 [0,0488 - 2,05 (0,0074)] \\ &= 3,38 (0,0488 - 0,0152) \\ &= 3,38 \times 0,0336 \\ &= 0,113 \text{ roll}\end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 q_{02} &= \sqrt{\frac{2(5132)(761.000 + 159.000 \times 0,113)}{31.123}} \\
 &= \sqrt{\frac{(10.264)(778.967)}{31.123}} \\
 &= \sqrt{257.233,1} \\
 &= 507,2 \text{ roll}
 \end{aligned}$$

2) Menghitung  $\alpha$  dan  $r_2$  dengan menggunakan persamaan berikut

$$\begin{aligned}
 \alpha &= \frac{hq_{02}}{c_a D} \\
 &= \frac{(31.123)(507,2)}{(159.000)(5132)} \\
 &= \frac{15.764.790,4}{815.988.000} \\
 \alpha &= 0,019 \rightarrow z_a = 2,05 \\
 r_2 &= DL + z_a S\sqrt{L} \\
 &= (5132)(0,011) + 2,05(9,38\sqrt{0,13}) \\
 &= 56,45 + 6,93 \\
 &= 63,38 \text{ roll}
 \end{aligned}$$

3) Bandingkan  $r_1$  dan  $r_2$  (63,38 dengan 63,38), disini keduanya sama, iterasi selesai maka diperoleh:

a) Kebijakan inventori optimal, yaitu:

$$q_0 = q_{02} = 507,2 \text{ roll dibulatkan menjadi } 508 \text{ roll}$$

$$r = r_2 = 63,38 \text{ roll dibulatkan menjadi } 64 \text{ roll}$$

$$ss = z_a S\sqrt{L}$$

$$ss = 2,05 \times (9,38\sqrt{0,13})$$

$$ss = 6,93 \text{ roll, dibulatkan menjadi } 7 \text{ roll}$$

b) Tingkat Pelayanan ( $\Pi$ ):

$$\Pi = 1 - \frac{N}{D_L} \times 100\%$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$= 1 - \frac{0,113}{5132 \times 0,011} \times 100\%$$

$$= 99\%$$

c) Ekspektasi ongkos total per tahun

$$O_T = D \times P + \frac{AD}{q_0} + h \left( \frac{q_0}{2} + r - D_L \right) + c_u \frac{D}{q_0} \int_r^\infty (x-r) f(x) dx$$

$$= 5132 \times 323.200 + \frac{(761.000)(5132)}{508} + 31.123$$

$$\left( \frac{(508)}{2} + 64 - 5132 \times 0,011 \right) + \frac{(159.000)(5132)}{508} \times 0,113$$

$$= 1.658.662.400 + 7.678.898 + 8.129.498 + 181.509$$

$$O_T = \text{Rp. } 1.674.652.305,- / \text{tahun}$$

2. Perhitungan dengan pendekatan sistem *periodic review system (P)*

a. Menghitung ukuran lot pemesanan ( $T_0$ )

$$T_0 = \sqrt{\frac{2A}{Dh}}$$

$$= \sqrt{\frac{2(761.000)}{(5132)(31.123)}}$$

$$= \sqrt{\frac{1.522.000}{159.723.236}}$$

$$= \sqrt{0,009}$$

$$= 0,09 \text{ tahun atau } 35 \text{ hari}$$

b. Menghitung nilai  $\alpha$

$$\alpha = \frac{T_h}{c_u}$$

$$= \frac{0,09(31.123)}{159.000}$$

$$\alpha = 0,017$$

c. Menghitung nilai R di mana:

$$R = DT + D_L + Z_\alpha S \sqrt{T + L}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Dari  $\alpha = 0,017$ , maka  $Z_\alpha = 2,10$

$$\begin{aligned} R &= (5132)(0,09) + 5132 \times 0,011 + 2,10 (9,38)\sqrt{1,08+0,13} \\ &= 461,88 + 56,45 + 21,67 \\ &= 540 \text{ roll} \end{aligned}$$

d. Menghitung total ongkos  $O_T$

$$O_T = D \times P + \frac{A}{T} + h\left(R - DL + \frac{DT}{2}\right) + \frac{C_u}{T} \int_R^\infty (z - R) f(z) dz$$

$$\begin{aligned} N &= \int_R^\infty (z - R) f(z) dz \\ &= S\sqrt{T+L} [f(Z_\alpha) - (Z_\alpha)\Psi(Z_\alpha)] \\ &= (9,38\sqrt{1,08+0,13}) [0,0440 - 2,10(0,0065)] \\ &= (10,31 \times 0,03) \\ &= 0,30 \text{ roll} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (O_T)_0 &= (5132)(323.200) + \frac{761.000}{0,09} + 31.123 \\ &\quad \left(540 - 5132 \times 0,011 + \frac{(5132)(0,09)}{2}\right) + \frac{159.000}{0,09} \times 0,30 \\ &= 1.658.662.400 + 8.455.556 + 22.207.778 + 530.000 \\ &= \text{Rp. } 1.689.855.734,- /\text{tahun} \end{aligned}$$

Disini akan dicoba dengan penambahan  $T_0$  sebesar 0,045 tahun sehingga

$$T_0 = 0,135$$

a. Menghitung nilai  $\alpha$

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{T_h}{c_u} \\ &= \frac{0,135(31.123)}{159.000} \\ \alpha &= 0,02 \end{aligned}$$

b. Menghitung nilai R di mana:

$$R = DT + D_L + Z_\alpha S\sqrt{T+L}$$

Dari  $\alpha = 0,02$ , maka  $Z_\alpha = 2,05$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 R &= (5132)(0,135) + 5132 \times 0,011 + 2,05 (9,38) \sqrt{1,62 + 0,13} \\
 &= 692,82 + 56,45 + 25,38 \\
 &= 774,65 \text{ roll}
 \end{aligned}$$

c. Menghitung total ongkos  $O_T$

$$O_T = D \times P + \frac{A}{T} + h \left( R - DL + \frac{DT}{2} \right) + \frac{C_u}{T} \int_R^{\infty} (z - R) f(z) dz$$

$$\begin{aligned}
 N &= \int_R^{\infty} (z - R) f(z) dz \\
 &= S \sqrt{T + L} [ f(Z_\alpha) - (Z_\alpha) \Psi(Z_\alpha) ] \\
 &= (9,38 \sqrt{1,62 + 0,13} [ 0,0488 - 2,05(0,0074) ] \\
 &= ( 12,4 \times 0,033 ) \\
 &= 0,40 \text{ roll}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (O_T)_0 &= (5132) (323.200) + \frac{761.000}{0,135} + 31.123 \\
 &\quad \left( 774,65 - 5132 \times 0,011 + \frac{(5132) (0,135)}{2} \right) + \frac{159.000}{0,135} \times 0,40 \\
 &= 1.658.662.400 + 5.637.037 + 33.090.208 + 471.111 \\
 &= \text{Rp } 1.697.860.756,- /\text{tahun}
 \end{aligned}$$

Iterasi penambahan tidak dilanjutkan sebab ongkos yang dihasilkan lebih besar dari ongkos sebelumnya. Dengan demikian akan dilakukan iterasi pengurangan  $T_0$  sebesar 0,045 tahun sehingga  $T_0 = 0,045$ .

a. Menghitung nilai  $\alpha$

$$\begin{aligned}
 \alpha &= \frac{T_h}{c_u} \\
 &= \frac{0,045 (31.123)}{159.000} \\
 \alpha &= 0,008
 \end{aligned}$$

b. Menghitung nilai R di mana:

$$R = DT + D_L + Z_\alpha S \sqrt{T + L}$$

Dari  $\alpha = 0,008$ , maka  $Z_\alpha = 2,4$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 R &= (5132)(0,045) + 5132 \times 0,011 + 2,4 (9,38) \sqrt{0,54 + 0,011} \\
 &= 230,94 + 56,45 + 16,70 \\
 &= 304,09 \text{ roll}
 \end{aligned}$$

c. Menghitung total ongkos  $O_T$

$$O_T = D \times P + \frac{A}{T} + h \left( R - DL + \frac{DT}{2} \right) + \frac{C_u}{T} \int_R^{\infty} (z - R) f(z) dz$$

$$\begin{aligned}
 N &= \int_R^{\infty} (z - R) f(z) dz \\
 &= S \sqrt{T + L} [ f(Z_\alpha) - (Z_\alpha) \Psi(Z_\alpha) ] \\
 &= (9,38 \sqrt{0,54 + 0,011} [ 0,0224 - 2,4 (0,002) ] \\
 &= ( 6,96 \times 0,0176) \\
 &= 0,122 \text{ roll}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (O_T) &= (5132) (323.200) + \frac{761.000}{0,045} + 31.123 \\
 &\quad \left( 304,09 - 5132 \times 0,011 + \frac{(5132) (0,045)}{2} \right) + \frac{159.000}{0,045} \times 0,122 \\
 &= 1.658.662.400 + 16.911.111 + 11.286.123 + 431.066 \\
 &= \text{Rp } 1.687.290.700,- /\text{tahun}
 \end{aligned}$$

Iterasi pengurangan akan dilanjutkan sebab ongkos yang dihasilkan lebih kecil dari ongkos sebelumnya. Dengan demikian dilakukan iterasi pengurangan  $T_0$  sebesar 0,0225, sehingga  $T_0 = 0,0225$ .

a. Menghitung nilai  $\alpha$

$$\begin{aligned}
 \alpha &= \frac{T_h}{c_u} \\
 &= \frac{0,0225 (31.123)}{159.000}
 \end{aligned}$$

$$\alpha = 0,004$$

b. Menghitung nilai R di mana:

$$R = DT + D_L + Z_\alpha S \sqrt{T + L}$$

$$\text{Dari } \alpha = 0,004, \text{ maka } Z_\alpha = 2,65$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 R &= (5132)(0,0225) + 5132 \times 0,011 + 2,65 (9,38) \sqrt{0,27 + 0,011} \\
 &= 115,47 + 56,45 + 13,17 \\
 &= 185,09 \text{ roll}
 \end{aligned}$$

c. Menghitung total ongkos  $O_T$

$$O_T = D \times P + \frac{A}{T} + h \left( R - DL + \frac{DT}{2} \right) + \frac{C_u}{T} \int_R^\infty (z - R) f(z) dz$$

$$N = \int_R^\infty (z - R) f(z) dz$$

$$= S \sqrt{T + L} [ f(Z_\alpha) - (Z_\alpha) \Psi(Z_\alpha) ]$$

$$= (9,38 \sqrt{0,27 + 0,011}) [ 0,0119 - 2,65 (0,0012) ]$$

$$= (4,97 \times 0,0087)$$

$$= 0,04 \text{ roll}$$

$$(O_T) = (5132) (323.200) + \frac{761.000}{0,0225} + 31.123$$

$$\left( 185,09 - 5132 \times 0,011 + \frac{(5132) (0,0225)}{2} \right) + \frac{159.000}{0,0225} \times 0,04$$

$$= 1.658.662.400 + 33.822.222 + 5.792.752 + 282.666$$

$$= \text{Rp } 1.698.560.040,- / \text{tahun}$$

Iterasi pengurangan tidak dilanjutkan sebab ongkos yang dihasilkan lebih besar, dengan demikian hasilnya adalah sebagai berikut.

Tabel 4.27 Hasil Perhitungan T dan R Untuk Ragi jenis LG 1000-20

T (tahun)	R (roll)	ss (roll)	N (roll)	$O_T$ (Rp)	Ket
0,09	540	21,67	0,30	Rp 1.689.855.734,-	
0,135	774,65	25,38	0,40	Rp 1.697.860.756,-	
0,045	304,09	16,7	0,122	Rp. 1.687.290.700,-	<b>Optimal</b>
0,0225	185,09	13,17	0,04	Rp 1.698.560.040,-	

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Dengan demikian kebijakan optimal adalah:

$$T = 0,045 \text{ tahun atau } 17 \text{ hari}$$

$$R = 304,09 \text{ roll dibulatkan menjadi } 305 \text{ roll}$$

$$ss = 16,7 \text{ roll dibulatkan menjadi } 17 \text{ roll}$$

Tabel 4.28 Ringkasan Diagram Sistem Q dan Sistem P Ragi jenis LG 1000-20

	Sistem Q	Sistem P
$q_0$ (roll)	508	-
r (roll)	64	-
R (roll)	-	305
T (hari)	-	17
ss (roll)	7	17
Frek. Pemesanan (/tahun)	-	22 kali

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Tabel 4.29 Ringkasan Total Ongkos ( $O_T$ ) Sistem Q dan P Ragi jenis LG 1000-20

Metode	Ongkos Total (pertahun)
Sistem Q	Rp. 1.674.652.305,-
Sistem P	Rp 1.687.290.700,-

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan tabel ringkasan total ongkos ( $O_T$ ) Sistem Q dan Sistem P diatas, maka metode terpilih untuk pengendalian bahan baku ragi jenis LG 1000-20 dengan total ongkos terkecil yaitu sistem Q sebesar Rp. 1.674.652.305,-/tahun.