

## BAB IV PEMBAHASAN

### 4.1 Uraian Pekerjaan

Kegiatan Kerja Praktik yang dilakukan pada perusahaan CV Fachrul Tehnik, ditempatkan pada bagian penyimpanan gudang bahan baku, gudang *finish goods*, *finance divicion*. Berikut uraian pekerjaan yang dilakukan pada kerja praktik:

#### 4.1.1 Bagian Gudang Bahan Baku

Gudang bahan baku yang ada di CV Fachrul Tehnik terdapat dua gudang yaitu gudang bahan baku bubuk untuk proses *coating* dan gudang bahan baku cair untuk proses *painting*. Penyimpanan yang digunakan pada gudang bahan baku bubuk menggunakan *pallet* atau disebut dengan *Stapelling*.

Kegiatan Kerja Praktik yang dilakukan pada gudang bahan baku bubuk pada saat Kerja Praktik. Melakukan penimbangan bubuk dan pencatatan kartu *stock*, adapun hal yang dilakukan selama Kerja Praktik pada saat di gudang bahan baku bubuk *coating* adalah sebagai berikut:

1. Membedakan bahan baku bubuk *coating* yang terdiri dari bubuk *nylon*, bubuk *plasco*, dan bubuk PE serta melakukan proses penimbangan bahan baku sesuai dengan jenis material.

Perbedaan bahan baku bubuk *coating* dapat dilihat dari kemasan yang ada digudang dan penimbangan yang dilakukan dengan cara menimbang *box* setiap karyawan yang sudah terdapat label nama karyawan pada *box* bahan baku bubuk *coating*. Berat yang ada dalam isi *box* akan ditambah mencapai 5 kilogram dari selisih yang ada pada isi *box*. Pada label *box* merupakan bahan baku yang berbeda. Setelah dilakukan penimbangan bahan baku pada *box* karyawan, dilakukan kembali penimbangan dengan plastik klip, penimbangan dengan platik klip akan menjadi *stock* kebutuhan yang akan dilakukan penambahan bahan baku bubuk pada saat siang hari atau pada saat karyawan membutuhkan bahan baku bubuk pengganti. Penambahan *stock* bahan baku akan dilakukan ketika operator meminta bahan baku ke bagian gudang bahan baku dengan syarat bahan baku yang ada di *box* kurang

dari 2-3 kilogram. Proses penambahan dan permintaan bahan baku bubuk pengganti akan diisi kedalam kartu *stock*.

2. Pencatatan kartu *stock* bahan baku bubuk *coating*

Pencatatan kartu *stock* dilakukan setelah penimbangan bahan baku bubuk *coating*, pencatatan dilakukan dengan kartu *stock* sesuai dengan jenis bahan baku bubuk *coating*. Pencatatan juga dilakukan ketika operator meminta bahan baku bubuk tambahan atau pengganti. Dalam pencatatan kartu *stock* terdapat keterangan yang diisi sesuai dengan bahan baku yang dilakukan proses *coating*. Pencatatan bahan baku bubuk *coating* sangat dibutuhkan agar menunjang proses pembelian bahan baku bubuk *coating*.

#### 4.1.2 Bagian Gudang *Finish goods*

Gudang *finish goods* yang ada di CV Fachrul Tehnik menggunakan metode penyimpanan diletakan dilantai dengan menggunakan alat *unitizing* yaitu menggunakan *tote box* dan *skid boxed* dengan tumpukan yang sesuai dengan kapasitasnya.

Kegiatan yang dilakukan pada bagian gudang *finish goods*. Melakukan persiapan pengiriman barang ke konsumen. Berikut pekerjaan yang dilakukan:

1. Permintaan dokumen material yang akan dikirim atau *Delivery Order* DO

Dokumen DO akan menjadi acuan untuk pembuatan surat jalan oleh bagian gudang *finish goods* dokumen DO sudah disiapkan oleh admin.

2. Pembuatan Surat jalan

Penulisan surat jalsan yang dilakukan sesuai dengan DO penulisan surat jalan yang dilakukan untuk konsumen PT Matra Roda Piranti menggunakan manual atau tulis tangan, penulisan yang dilakukan harus sesuai dengan DO. Penulisan surat jalan dilakukan dengan dua metode penulisan dengan menggunakan mesin ketik dan manual dengan tulisan tangan sesuai dengan barang yang akan dikirim maupun diambil oleh konsumen.

3. Pengambilan Material yang akan dikirim sesuai dengan DO

Pengambilan material dilakukan dengan bantuan *picker* dan memastikan barang yang diambil oleh *picker* sesuai dengan surat jalan dan dokumen *delivery order*.

#### 4. Pengisian data *Inventory stock finish goods*

Pengisian *inventory stock finish goods* dilakukan ketika barang-barang yang sudah dikirim sesuai dengan DO akan dilakukan pengurangan dokumen *inventory stock finish goods* dan penambahan *inventory stock finish goods* akan dilakukan jika material yang sudah dilakukan proses *coating* dan *painting* masuk ke dalam gudang *finish goods*. Dokumen ini memiliki peranan penting dalam merespon permintaan pelanggan.

### 4.1.3 Bagian *Finance Divison*

Kegiatan Kerja Praktik yang dilakukan pada bagian *Finance Divison* di bagian ini terdapat dua bagian dalam mengatur jalannya aktifitas perusahaan yaitu *finance logistik* dan *finance bagian global*. *Finance global* mengatur keuangan diluar dari kegiatan logistik yaitu pembayaran gaji, pembayaran pajak, dan lain lain.

*Finance logistik* merupakan bagian yang mengatur proses pembelian keperluan produksi bagian yang dikerjakan pada saat Kerja Praktik. Kegiatan yang dilakukan pada bagian *Finance logistik* pembuatan *list purchase order (PO)* untuk bahan baku bubuk *coating*. Berikut pekerjaan yang dilakukan:

#### 1. Konfirmasi dari Bagian *Procurement*.

Pembuatan PO akan dilakukan ketika bagian *procurement* meminta kebutuhan yang diperlukan dari bahan baku sampai keperluan yang lainnya dengan terlampir dokumen *Request Material*.

#### 2. Pembuatan Dokumen (PO) *Purchase Order*

Pembuatan dokumen PO dilakukan ketika ada permintaan dari bagian *procurement*. Dokumen PO yang dibuat oleh bagian *finance* sudah terdapat harga dan keputusan untuk persetujuan dari bagian *finance* atau *top manager* dan bagian gudang, mempertimbangkan biaya, serta dokumen akan dikirim melalui email ketika mendapatkan persetujuan dari beberapa pihak. Sebelum dikirim dilakukan *scan* akan proses pemesanan dapat diterima oleh supplier. Dalam dokumen PO beberapa data yang diperlukan terdapat pada lampiran 9 dan 10.

#### 3. Menyerahkan dokumen PO yang sudah ditanda tangani agar untuk dijadikan bukti ketika barang yang dipesan datang atau pada saat pengambilan pembelian material.

## 4.2 Pemecahan Masalah

Selama melaksanakan Kerja Praktik ditemukan permasalahan terkait persediaan bahan baku bubuk *nylon*. Bahan baku bubuk *nylon* merupakan salah satu bahan baku yang digunakan untuk melapisi material. Salah satu produk yang menggunakan bahan baku bubuk *nylon* terdapat dua tipe yang berbeda yakni BQ3 dan BR2. Produk ini merupakan *sparepart* dari penggunaan fungsi pintu mobil bagian kiri dan kanan.

Selama pelaksanaan Kerja Praktik yang dilakukan di perusahaan CV Fachrul Tehnik pada divisi gudang bahan baku, perencanaan pemesanan untuk bahan baku bubuk *nylon* dilakukan dengan cara melihat permintaan pada 2 bulan periode sebelumnya tanpa melakukan metode peramalan dan tanpa menentukan ukuran lot pemesanan. Perusahaan hanya melihat jumlah stok yang tersisa di gudang bahan baku dan akan melakukan pemesanan kembali jika *stock* tersebut akan habis. Perusahaan sering kali mengalami *out of stock* terutama pada bahan baku bubuk *nylon* yang menyebabkan perusahaan melakukan penggantian bahan baku, yakni menggunakan bahan baku bubuk *plasco* yang memiliki kualitas dibawah bubuk *nylon*. Hal ini terpaksa dilakukan perusahaan karena biaya pemesanan kembali bubuk *nylon* memiliki tarif yang mahal.

Dari grafik 1.1 diketahui *out of stock* yang terjadi pada bulan Maret sebanyak 2,50 sak, pada bulan Mei sebanyak 1,33 sak, pada bulan Agustus sebanyak 2,65 sak, dan pada bulan Desember sebanyak 2,22 sak. Kebutuhan akan permintaan dari tiap bulan tidak dapat di prediksi sehingga perlu dilakukan peramalan kebutuhan bahan baku dengan tepat dan akurat.

### 4.2.1 Kebijakan *Inventory* Perusahaan 2018

Permintaan di periode 2018 membutuhkan biaya yang akan dikeluarkan untuk melakukan persediaan yang ada di perusahaan. Pengeluaran biaya yang dikeluarkan perusahaan adalah sebagai berikut:

#### 1. Harga Bahan Baku

Bahan baku yang dibeli perusahaan dalam pengolahan proses *coating* adalah bubuk *nylon* dan *plasco*. Bubuk *nylon* digunakan untuk melapisi produk BQ3 dan BR2. Harga yang dikeluarkan untuk pembelian bahan baku bubuk *nylon* sebesar Rp.569.750/kg dalam satu sak terdapat 20kg untuk membeli bahan baku bubuk *nylon* dalam satu sak sebesar Rp.11.395.000/sak dan Pembelian bahan baku bubuk *plasco*

sebesar Rp.8.000.000/kg, untuk membeli bahan baku bubuk *plasco* dalam 1 sak sebesar Rp.8.000.000/sak. Lampiran 11

## 2. Biaya Pemesanan

Untuk memesan suatu barang dibutuhkan biaya pengadaan barang yang dikeluarkan meliputi biaya :

Tabel 4.1

Biaya Pemesanan Kebutuhan Bubuk *Nylon*

Biaya Pemesanan		
Keterangan	Biaya	Satuan
Biaya ATK dan administrasi	Rp 6.699	./pesan
Biaya Telp/ internet(Indosat)	Rp 23.810	./pesan
Biaya Listrik	Rp 27.502	./pesan
Total Biaya Pemesanan	Rp 58.010	./pesan

Sumber : Departemen *purchasing & finance*

Rincian biaya yang dibutuhkan untuk memesan bahan baku bubuk *nylon* sebesar Rp.58.010/Pesan. Biaya pesan terdiri dari terdiri dari ATK dan administrasi sebesar Rp.6.699/pesan, biaya telp sebesar Rp.23.810/pesan dan listrik sebesar Rp.27.502/pesan. Proses pembelian yang dilakukan perusahaan membeli diluar domestik yaitu di Jepang. Pembelian yang dilakukan dengan melalui *email* dan selalu dipantau melalui telp oleh bagian pembelian. Rincian biaya tersebut diketahui dari biaya yang dikeluarkan selama bulan januari 2019 sampai mei 2019 dan pembelian untuk membeli bahan baku *coating* maupun *painting (black dan white)* sebanyak 30 sampai 35 kali pembelian dalam satu bulan. Pembelian bahan baku bubuk *nylon* biaya transportasi sudah termaksud kedalam harga pembelian bahan baku sebesar Rp.11.395.000/sak dengan ditambahkan biaya ppn sebesar 10% maka untuk melakukan pemesanan tidak lagi mengeluarkan biaya transportasi.

## 3. Biaya Simpan

Besarnya biaya simpan adalah biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk mengelola bahan baku yang disimpan agar tetap dalam keadaan yang baik. Dalam merawat bahan baku perusahaan mengeluarkan biaya sebagai berikut :

Tabel 4.2  
Biaya Simpan Bubuk *Coating* 2018

Biaya Simpan		
Keterangan	Biaya	Satuan
Admin Logistik	Rp 48.000.000	./tahun
Petugas pengelolaan Gudang	Rp 36.000.000	./tahun
Perawatan untuk Gudang Bubuk	Rp 12.000.000	./tahun
Token Gudang	Rp 2.400.000	./tahun
Total	Rp 50.400.000	./tahun
Jenis Bahan baku yang disimpan	3	
Total Penyimpanan per bubuk	Rp 16.800.000	./tahun
Kapasitas penyimpanan (pallet) setahun	1152	sak./tahun
Total Biaya Simpan	Rp 14.583	Sak/tahun

Sumber : Departemen *purchasing & finance*

Rincian biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk mengolah gudang bahan baku bubuk. Biaya yang dikeluarkan dalam proses penyimpanan dibutuhkan sebesar Rp. 14.583sak/tahun. Pada CV Fachrul Tehnik, bahan baku bubuk *nylon* disimpan menggunakan *pallet* kapasitas *pallet* yang ada digudang sebanyak 4 *pallet*, 1 *pallet* memiliki kapasitas sebesar 24 sehingga 4 *pallet* dapat menyimpan 96 sak selama satu bulan dan untuk menyimpan selama satu tahun dapat menyimpan sebanyak 1.152 sak/tahun. Dalam gudang bahan baku memiliki 3 jenis bahan baku yang berbeda. Keseluruhan bahan baku yang disimpan membutuhkan 8 buah *pallet*.

#### 4. Biaya kekurangan

Biaya kekurangan merupakan biaya yang tidak terduga yang akan dikeluarkan oleh perusahaan untuk memenuhi persediaan yang mengalami kekurangan dikarenakan persediaan tidak sesuai dengan permintaan bahan baku yang tidak terduga dengan biaya yang sangat tinggi. Biaya kekurangan pada perusahaan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.3  
Biaya Kekurangan Bubuk *Coating* 2018

Biaya Kekurangan		
Keterangan	Biaya	Satuan
1 Sak	30%	./sak

Biaya Kekurangan		
1 Sak	Rp	3.418.500
Total Biaya Kekurangan	Rp	14.813.500

Sumber : Kebijakan Penyedia

Biaya kekurangan persediaan jika dilakukan perusahaan, dengan melakukan pemesanan *back order* ke pihak penyedia bahan baku bubuk *nylon* perusahaan akan mengeluarkan biaya sebesar 30% persak. Diketahui biaya kekurangan 30% dari harga bahan baku sebesar Rp.11.395.000/sak kenaikan biaya kekurangan untuk bahan baku bubuk *nylon* sebesar Rp.3.418.500/sak dan total biaya kekurangan sebesar Rp.14.813.500/sak dari harga beli dalam satuan sak ditambah dengan kenaikan biaya sebesar 30%.

#### 5. Biaya *Repair*

Biaya *repair* adalah biaya yang dikeluarkan untuk melakukan perbaikan material yang dilapisi tidak sesuai dengan konsumen dan melakukan proses produksi kembali dengan bahan baku yang baru, bahan baku dari produk yang cacat tidak dapat digunakan karena tidak dapat di daur ulang. Biaya *repair* yang dikeluarkan oleh perusahaan adalah sebesar Rp.6.000/unit.

*Lead time* yang dijanjikan oleh supplier untuk bahan baku bubuk *nylon* adalah selama 2 bulan. Terjadinya keterlambatan pengiriman menyebabkan perusahaan harus mengganti penggunaan bahan baku bubuk *nylon* dengan bubuk *placso* dan terjadinya pengembalian barang yang membuat perusahaan harus melakukan proses *repair* dengan biaya tiga kali lipat dari harga jual produk BQ3 dan BR2. Dalam memproduksi material BQ3 dan BR2 membutuhkan bahan baku sebanyak 2 gram satu kilogram bubuk *nylon* dapat menghasilkan 500 unit material *link*.

Berikut biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk memenuhi permintaan BQ3 dan BR2 ditahun 2018:

Tabel 4.4  
Kebijakan *Inventory* Perusahaan 2018

Periode	Sales Order	P. Bubuk Plasco	Demand	Persediaan	$\Sigma$ Return	Ongkos Pesan	Ongkos Simpan	Ongkos Beli	Pajak 10%	Ongkos Beli Bubuk Plasco	Pajak 10%	Ongkos Repair
Des				6	-	-	Rp 87.500	-	-	-	-	-
Jan	-	-	2,6652	3,3348	-	-	Rp 97.265	-	-	-	-	-
Feb	-	-	2,7878	0,547	-	-	Rp 23.931	-	-	-	-	-
Mar	-	2,5074	3,0544	-2,5074	120	-	Rp 36.566	-	-	Rp 20.059.200	Rp 2.005.920	Rp 720.000
Apr	4	-	3,0212	0,9788	8020	Rp 58.010	Rp 28.548	Rp 45.580.000	Rp 4.558.000	-	-	Rp 48.120.000
Mei	-	1,3352	2,314	-1,3352	100	-	Rp 19.472	-	-	Rp 10.681.600	Rp 1.068.160	Rp 600.000
Jun	6	-	1,8926	4,1074	5200	Rp 58.010	Rp 59.900	Rp 68.370.000	Rp 6.837.000	-	-	Rp 31.200.000
Jul	-	-	4,02	0,0874	-	-	Rp 2.549	-	-	-	-	-
Agu	-	2,6556	2,743	-2,6556	500	-	Rp 38.728	-	-	Rp 21.244.800	Rp 2.124.480	Rp 3.000.000
Sep	9	-	2,7256	6,2744	7100	Rp 58.010	Rp 91.502	Rp 102.555.000	Rp 10.255.500	-	-	Rp 42.600.000
Okt	-	-	4,2	2,0744	-	-	Rp 60.503	-	-	-	-	-
Nov	-	-	1,9256	0,1488	100	-	Rp 6.510	-	-	-	-	Rp 600.000
Des	-	2,2256	2,3744	-2,2256	100	-	Rp 32.457	-	-	Rp 17.804.800	Rp 1.780.480	Rp 600.000
<b>Total</b>						Rp 174.031	Rp 497.930	Rp 216.505.000	Rp 21.650.500	Rp 69.790.400	Rp 6.979.040	Rp 127.440.000
<b>Total</b>												Rp 443.124.402

Sumber: CV Fachrul Teknik

Berdasarkan data perusahaan bahwa ongkos total yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk memenuhi *inventory* permintaan produk BQ3 dan BR2 adalah sebesar Rp. 443.124.402/tahun. Data tabel 4.4 merupakan pembelian yang dilakukan perusahaan untuk pengadaan bahan baku bubuk *nylon* dan pembelian bahan baku bubuk *plasco* yang digunakan jika terjadinya *out of stock* yang dialami perusahaan. Penggunaan bahan baku bubuk *Plasco* menyebabkan terjadinya pengembalian barang sehingga perusahaan harus melakukan proses *repair* dengan biaya yang cukup besar yakni sebesar Rp.127.440.000/tahun.

Penggunaan bubuk *Plasco* dikarenakan *lead time* pemesanan darurat atau *emergency order* untuk pemesanan bubuk *nylon* adalah 1 minggu dengan moda transportasi yang berbeda memiliki tarif 30% lebih mahal dari harga normal. Kebijakan yang dilakukan perusahaan adalah selalu memenuhi permintaan tanpa harus menunggu kedatangan bahan baku bubuk *nylon* dengan menggunakan bahan baku pengganti yaitu bubuk *plasco*. Penggunaan bahan baku bubuk *plasco* dikarenakan *inventory* bahan baku bubuk *nylon* *negative* atau tidak tersedia bahan baku bubuk *plasco*. Dari kriteria yang dilakukan perusahaan, perusahaan tidak melakukan proses pengembalian material yang sudah diambil oleh perusahaan dan yang dilakukan perusahaan dengan cara lembur terhadap karyawan agar memproduksi menggunakan bahan baku bubuk pengganti. Untuk mengurangi jumlah produk *return* yang harus di *repair* perusahaan harus menggunakan model *back order* serta mengatasi masalah tersebut perusahaan harus mengetahui kebijakan *inventory* diperiode selanjutnya, dengan pola permintaan yang terjadi pada periode sebelumnya perusahaan dapat menentukan metode apa yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan peramalan kebutuhan bahan baku diperusahaan.

#### **4.2.2 Syarat Penentuan Penggunaan Metode Probabilistik**

Metode probabilistik memiliki syarat yang harus dipenuhi dalam penggunaannya. Berikut syarat penentuan penggunaan metode probabilistik yang telah dilakukan:

1. Permintaan selama horison perencanaan bersifat probabilistik atau permintaan yang tidak pasti dan berdistribusi normal. Dalam menentukan syarat pertama dibutuhkan alat bantu untuk mengetahui data permintaan

yang ada pada perusahaan berdistribusi normal atau tidak. Berikut data kebutuhan bahan baku bubuk *nylon* yang dilakukan uji normalitas dengan aplikasi SPSS:

Tabel 4.5  
Kebutuhan Bubuk *Nylon (Sak)* 2018

Periode	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
Demand	2,67	2,79	3,05	3,02	2,31	1,89
Periode	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
Demand	4,02	2,74	2,73	4,20	1,93	2,37

Sumber: CV Fachrul Teknik

Dari tabel permintaan diatas setelah dilakukan uji coba dengan uji kecocokan atau kesesuaian (*Goodness of Fit Test*) menggunakan aplikasi *minitab*, berikut hasil uji coba dengan menggunakan aplikasi:

Tabel 4.6  
Uji Normalitas dengan Uji *Goodness of Fit Test*

No	Demand	Observasi	Expektasi	(Obser- Ekspe)	(Obser- Ekspe)^2	Chi- Square
1	<=47	7	4,2	2,8	7,84	1,87
2	48 - 49	2	2,1	-0,1	0,01	0,00
3	50 - 51	1	2,6	-1,6	2,56	0,98
4	52 - 53	1	3	-2	4	1,33
5	54 - 55	4	3,2	0,8	0,64	0,20
6	56 - 57	3	3,1	-0,1	0,01	0,00
7	58 - 59	4	2,8	1,2	1,44	0,51
8	60 - 61	3	2,4	0,6	0,36	0,15
9	>=62	5	6,2	-1,2	1,44	0,23
<b>Total</b>		30	29,6	0,4	18,3	5,29

Sumber : Data Diolah

Dari tabel 4.6 diatas diketahui bahwa uji normalitas menggunakan *Goodness of Fit Test* atau uji *Chi Square* dengan bantuan aplikasi *minitab* didapat nilai sebesar 5,29. Uji *Chi Square* dinyatakan berdistribusi normal disebabkan sebagai berikut:

3. Jika nilai  $X^2$  hitung < nilai  $X^2$  tabel, maka  $H_0$  diterima ;  $H_a$  ditolak.
4. Jika nilai  $X^2$  hitung > nilai  $X^2$  tabel, maka  $H_0$  ditolak;  $H_a$  diterima.

Keterangan:

Ho : Populasi kebutuhan bubuk *nylon* berdistribusi normal

H1 : Populasi kebutuhan bubuk *nylon* tidak berdistribusi normal

Setelah diketahui hasil perhitungan X2 hitung akan dilakukan perbandingan menggunakan tabel sebahai berikut:

Diketahui nilai derajat bebas dalam data perhitungan menggunakan aplikasi *minitab* untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak, diketahui hasil perhitungan menggunakan aplikasi *minitab* derajat bebas atau Df sebesar 7 dari 30 sampel kebutuhan bahan baku bubuk *nylon* selama periode Januari 2017 sampai Juni 2019. Berikut tabel hasil perhitungan X2 tabel pada tingkat Df 7 dengan variasi  $\alpha$  yang berbeda:

Tabel 4.7  
Keputusan Uji *Chi Square*

Df	$\alpha$	Hasil	Hasil Chi Square	Keputusan	Keterangan
7	0,1	12,01	5,29	di terima	Karena hasil perhitungan X2 lebih kecil dari pada X2 tabel
7	0,05	14,06	5,29	di terima	
7	0,025	16,01	5,29	di terima	
7	0,001	18,47	5,29	di terima	
7	0,005	20,27	5,29	di terima	

Sumber : Data Diolah

Dari tabel 4.7 diartikan bahwa data kebutuhan bahan baku bubuk *nylon* berdistribusi normal karena nilai X2 hitung lebih kecil dari X2 tabel atau  $5,29 < 12,01$  maka dinyatakan data berdistribusi normal. Setelah diketahui bahwa data permintaan berdistribusi normal maka selanjutnya dilakukan perhitungan standar deviasi atau sebaran data dari permintaan 2018. Berikut perhitungan standar deviasi hasil perhitungan standar deviasi kebutuhan bahan baku bubuk *nylon* untuk produk BQ3 dan BR2 berada pada tabel 4.8 :

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

Tabel 4.8  
Perhitungan Standar Deviasi Data dari Permintaan 2018

<b>Standar Deviasi 2018</b>			
<b>Periode</b>	<b>Demand</b>	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	2,67	-0,15	0,02
2	2,79	-0,02	0,00
3	3,05	0,24	0,06
4	3,02	0,21	0,04
5	2,31	-0,50	0,25
6	1,89	-0,92	0,84
7	4,02	1,21	1,46
8	2,74	-0,07	0,00
9	2,73	-0,08	0,01
10	4,20	1,39	1,93
11	1,93	-0,88	0,78
12	2,37	-0,44	0,19
Total	34		6
Rata-rata	3		0
Standar Deviasi	0,7		

Sumber : Data Diolah

Dari hasil perhitungan didapatkan nilai standar deviasi adalah sebagai berikut:

$$S = \sqrt{\frac{34}{12-1}} = 0.71$$

Dari hasil perhitungan standar deviasi yang telah dilakukan simpangan baku atau rata-rata jarak penyimpanan titik data diukur dari nilai rata-rata data permintaan. Pada metode persediaan seperti probabilitistik, standar deviasi mencerminkan fluktuasi permintaan pelanggan. Fluktuasi permintaan pelanggan yang terjadi pada bahan baku bubuk *nylon* sebesar 0,7 Sak.

2. Harga barang yang dipesan konstan dan tidak dipengaruhi pada ukuran lot pemesanan serta waktu pemesanan. Harga pembelian bubuk *nylon* tidak

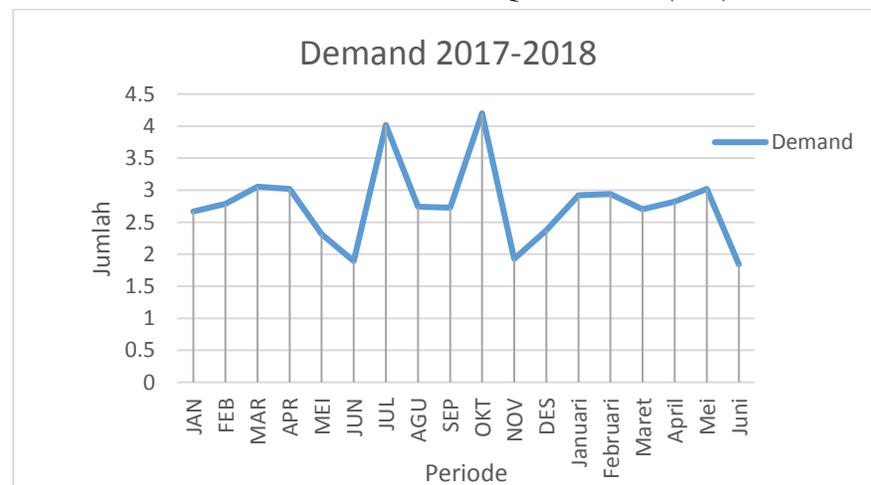
di pengaruhi ukuran lot dan waktu pemesanan ini diketahui *purchase order* yang dilakukan perusahaan kepada supplier. lampiran 10 dan 11.

3. Ongkos simpan konstan dan tidak tergantung pada besaran barang yang disimpan ongkos pesan tetap untuk setiap kali pemesanan, serta ongkos kekurangan barang sebanding dengan jumlah kekurangannya. Data biaya terdapat pada lampiran 7.

### 4.2.3 Forecast

Pola permintaan merupakan penentuan dalam penggunaan metode peramalan yang akan dilakukan untuk memberikan usulan. Peramalan persediaan akan menentukan kebijakan penentuan persediaan perusahaan. Peramalan yang akan dilakukan dengan cara plot data permintaan kebutuhan bahan baku bubuk *nylon* pada dua periode perencanaan pata tahun 2017-2018 yang akan dilakukan peramalan untuk menentukan pola data permintaan. Berikut pola data permintaan kebutuhan bubuk *nylon*:

Grafik 4. 1  
Permintaan Produk BQ3 dan BR2 (Sak)



Sumber : CV Fachrul Tehnik

Grafik 4.2 menjelaskan bahwa pola permintaan yang terjadi pada produk BQ3 dan BR2 merupakan pola musiman, hal ini diketahui pada periode juni 2017 terjadi penurunan permintaan dikarenakan hari raya idul fitri dan dibulan juni 2018 juga mengalami hal yang sama. Permintaan yang terdapat pada grafik 4.2 memiliki satuan besaran sak. Untuk melapisi satu material BQ3 dan

BR2 yang akan di *coating* membutuhkan 2 gram bubuk *nylon*, maka 1 kilogram bubuk *nylon* dapat menghasilkan 500 unit.

Berdasarkan karakteristik dari grafik pola permintaan diatas merupakan pola musiman, penggunaan pola musiman yang digunakan dalam metode peramalan yaitu *winter*, *moving average* dan *weight moving average*. Metode peramalan ini sangat cocok digunakan untuk pola musiman terlihat bahwa pola permintaan mengalami fluktuasi di setiap bulan dan mengalami pengulangan pada tahun 2018. Berikut hasil perhitungan menggunakan metode:

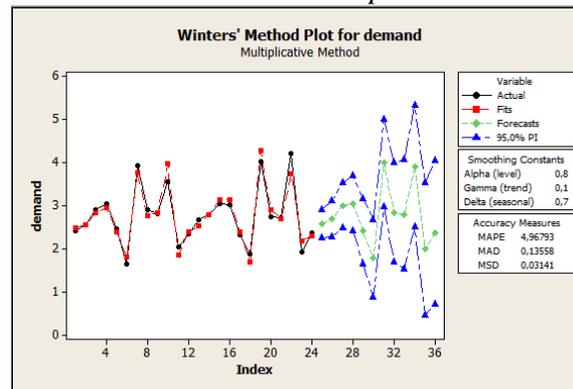
#### 1. *Winter*

Metode peramalan *Holt Winters* merupakan gabungan dari metode *Holt* dan metode *Winters*, digunakan untuk peramalan jika data memiliki komponen *trend* dan musiman. Metode *Holt Winters* didasarkan pada tiga persamaan penghalusan, yakni persamaan penghalusan keseluruhan, penghalusan *trend*, dan persamaan penghalusan musiman.

Hasil yang digunakan dalam peramalan *winter* menggunakan aplikasi minitab agar memperoleh peramalan yang akurat. Berikut perolehan grafik dari hasil peramalan menggunakan aplikasi minitab.

Grafik 4. 2

Peramalan *Winter Multiplicative*



Sumber : Data diolah

#### 2. Peramalan metode *Moving average*

Pada metode ini penggunaan periode yang digunakan bersifat coba-coba untuk menentukan masih dari kesalahan peramalan terkecil. Periode yang digunakan adalah, tiga bulan dan empat bulan. Perhitungan yang akan dilakukan sebagai berikut berdasarkan permintaan 2018. Langkah pertama dalam menghitung peramalan dilakukan perhitungan dengan formula sebagai berikut:

$$MA = \frac{A_t + A_{t-1} + \dots + A_{t(N-1)}}{N}$$

$A_t$  : Perminataan pada periode t

n : Jumlah data permintaan yang terlibat pada periode t

Setelah dilakukan peramalan didapatkan hasil peramalan kebutuhan bahan baku bubuk *nylon* dan akan dilakukan perhitungan uji kesalahan atau *Mean Absolute Deviation*, *Mean Squared Error*, *Mean Absolute Percentage Error*. Berikut formula yang digunakan untuk melakukan uji kesalahan

Keterangan	MAD	MSE	MAPE
Formula	$\frac{\sum  e_i }{n}$	$\frac{\sum e_i^2}{n}$	$\frac{\sum \frac{ e_i }{x_i} \times 100}{n}$

Keputusan peramalan terbaik dapat ditentukan dari hasil perhitungan menggunakan nilai dari MAPE untuk menentukan metode peramalan terbaik.

Berikut hasil peramalan menggunakan metode *Moving Average*:

Tabel 4.9  
Perhitungan Peramalan *Moving Average*

Bulan	Demand	MA(3)	Error	Error	Error <sup>2</sup>	Error100%	RSFE	RSFE	CUM MAD	TS	LCL	CL	UCL
1	2,42										-4	0	4
2	2,5506										-4	0	4
3	2,904										-4	0	4
4	3,04	2,624867	0,42	0,42	0,17	13,66%	0,415	0,415133	0,4151333	1	-4	0	4
5	2,46	2,831533	-0,37	0,37	0,14	15,10%	0,044	0,0436	0,0218	2	-4	0	4
6	1,64	2,801333	-1,16	1,16	1,35	70,81%	-1,118	1,117733	0,3725778	3	-4	0	4
7	3,92	2,38	1,54	1,54	2,37	39,29%	0,422	0,422267	0,1055667	4	-4	0	4
8	2,9	2,673333	0,23	0,23	0,05	7,82%	0,649	0,648933	0,1297867	5	-4	0	4
9	2,82	2,82	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,649	0,648933	0,1081556	6	-4	0	4
10	3,56	3,213333	0,35	0,35	0,12	9,74%	0,996	0,9956	0,1422286	7	-4	0	4
11	2,04	3,093333	-1,05	1,05	1,11	51,63%	-0,058	0,057733	0,0072167	8	-4	0	4
12	2,34	2,806667	-0,47	0,47	0,22	19,94%	-0,524	0,5244	0,0582667	9	-4	0	4
13	2,6652	2,646667	0,02	0,02	0,00	0,70%	-0,506	0,505867	0,0505867	10	-4	0	4
14	2,7878	2,3484	0,44	0,44	0,19	15,76%	-0,066	0,066467	0,0060424	11	-4	0	4
15	3,0544	2,597667	0,46	0,46	0,21	14,95%	0,390	0,390267	0,0325222	12	-4	0	4
16	3,0212	2,8358	0,19	0,19	0,03	6,14%	0,576	0,575667	0,0442821	13	-4	0	4
17	2,314	2,954467	-0,64	0,64	0,41	27,68%	-0,065	0,0648	0,0046286	14	-4	0	4
18	1,8926	2,796533	-0,90	0,90	0,82	47,76%	-0,969	0,968733	0,0645822	15	-4	0	4
19	4,02	2,409267	1,61	1,61	2,59	40,07%	0,642	0,642	0,040125	16	-4	0	4
20	2,743	2,7422	0,00	0,00	0,00	0,03%	0,643	0,6428	0,0378118	17	-4	0	4
21	2,7256	2,8852	-0,16	0,16	0,03	5,86%	0,483	0,4832	0,0268444	18	-4	0	4
22	4,2	3,162867	1,04	1,04	1,08	24,69%	1,520	1,520333	0,0800175	19	-4	0	4
23	1,9256	3,222867	-1,30	1,30	1,68	67,37%	0,223	0,223067	0,0111533	20	-4	0	4
24	2,3744	2,9504	-0,58	0,58	0,33	24,26%	-0,353	0,352933	0,0168063	21	-4	0	4
SUM		2,833333	-0,35	12,91	12,90	5,03	3,99	11,31	1,78	231,00			
MEAN			-0,02	0,61	0,61	0,24	0,19	0,54	0,08	11,00			

Sumber : Data diolah

### 3. Peramalan Metode WMA (*weight moving average*)

Metode WMA tidak jauh berbeda dengan metode *moving average* hanya saja pada metode WMA pembobotan yang dilakukan memiliki nilai sebesar kurang dari satu. Berikut hasil metode peramalan *weight moving average*:

Formula adalah :

$$D_{(t)} = \frac{W1A_{t-1} + W2A_{t-2} + \dots + WnA_{t-n}}{\Sigma W}$$

Keterangan :

W1 = bobot yang diberikan pada periode t-1

W2 = bobot yang diberikan pada periode t-2

Wn = bobot yang diberikan pada periode t-n

n = jumlah periode

Dari hasil perhitungan peramalan dengan formula diatas diketahui langkah selanjutnya dilakukan perhitungan sesuai dengan uji kesalahan atau *Mean Absolute Devviation*, *Mean Squared Error*, *Mean Abbsolute Percentage Error*. Berikut formula yang digunakan untuk melakukan uji kesalahan

Keterangan	MAD	MSE	MAPE
Formula	$\frac{\Sigma  e_i }{n}$	$\frac{\Sigma e_i^2}{n}$	$\frac{\Sigma \frac{ e_i }{x_i} \times 100}{n}$

Keputusan peramalan terbaik dapat ditentukan dari hasil perhitungan menggunakan nilai dari MAPE untuk menentukan metode peramalan terbaik.

Berikut hasil perihungan dengan menggunakan metode peramalan *weight moving average*:

Tabel 4.10  
Perhitungan Peramalan *Weight Moving Average*

Bulan	Demand	WMA (3)	Error	Error	Error <sup>2</sup>	Error100%	RSFE	RSFE	CUM MAD	TS	LCL	CL	UCL
1	2,42										-4	0	4
2	2,5506										-4	0	4
3	2,904										-4	0	4
4	3,04	2,701	0,34	0,34	0,11	11,15%	0,339	0,33882	0,33882	1	-4	0	4
5	2,46	2,901	-0,44	0,44	0,19	17,94%	-0,103	0,1025	0,05125	2	-4	0	4
6	1,64	2,723	-1,08	1,08	1,17	66,02%	-1,185	1,1853	0,3951	3	-4	0	4
7	3,92	2,166	1,75	1,75	3,08	44,74%	0,569	0,5687	0,142175	4	-4	0	4
8	2,9	2,944	-0,04	0,04	0,00	1,52%	0,525	0,5247	0,10494	5	-4	0	4
9	2,82	2,954	-0,13	0,13	0,02	4,75%	0,391	0,3907	0,0651167	6	-4	0	4
10	3,56	3,064	0,50	0,50	0,25	13,93%	0,887	0,8867	0,1266714	7	-4	0	4
11	2,04	3,206	-1,17	1,17	1,36	57,16%	-0,279	0,2793	0,0349125	8	-4	0	4
12	2,34	2,652	-0,31	0,31	0,10	13,33%	-0,591	0,5913	0,0657	9	-4	0	4
13	2,6652	2,494	0,17	0,17	0,03	6,42%	-0,420	0,4201	0,04201	10	-4	0	4
14	2,7878	2,443	0,35	0,35	0,12	12,38%	-0,075	0,0749	0,0068091	11	-4	0	4
15	3,0544	2,661	0,39	0,39	0,15	12,86%	0,318	0,31804	0,0265033	12	-4	0	4
16	3,0212	2,897	0,12	0,12	0,02	4,12%	0,443	0,44266	0,0340508	13	-4	0	4
17	2,314	2,984	-0,67	0,67	0,45	28,97%	-0,228	0,22782	0,0162729	14	-4	0	4
18	1,8926	2,674	-0,78	0,78	0,61	41,30%	-1,009	1,00946	0,0672973	15	-4	0	4
19	4,02	2,245	1,78	1,78	3,15	44,16%	0,766	0,7658	0,0478625	16	-4	0	4
20	2,743	3,041	-0,30	0,30	0,09	10,85%	0,468	0,46822	0,0275424	17	-4	0	4
21	2,7256	2,956	-0,23	0,23	0,05	8,45%	0,238	0,2378	0,0132111	18	-4	0	4
22	4,2	2,990	1,21	1,21	1,46	28,82%	1,448	1,4481	0,0762158	19	-4	0	4
23	1,9256	3,466	-1,54	1,54	2,37	80,01%	-0,093	0,09258	0,004629	20	-4	0	4
24	2,3744	2,768	-0,39	0,39	0,15	16,57%	-0,486	0,4861	0,0231476	21	-4	0	4
SUM		2,605	-0,49	13,70	14,95	5,25	1,92	10,86	1,71	231,00			
MEAN			-0,02	0,65	0,71	0,25	0,09	0,52	0,08	11,00			

Sumber : Data Diolah

Berikut hasil yang didapatkan dari penggunaan metode *moving average* dan *weight moving average*:

Tabel 4.11  
Perbandingan Hasil Peramalan Permintaan BQ3 dan BR2

No	Deskripsi	<i>Winter</i>	MA 3	MA 4	WMA (3)
1	Hasil Peramalan Permintaan Bubuk <i>nylon</i> 2019	33,23 Sak/tahun	34 Sak/tahun	33,67 Sak/tahun	31,25 Sak/tahun
2	Pola distribusi nilai ramalan	Hampir mendekati data aktual horison perencanaan sebelumnya	Mendekati data aktual horison perencanaan sebelumnya	Hampir mendekati data aktual horison perencanaan sebelumnya	Sangat Jauh dari data horison aktual permintaan sebelumnya
3	MAD	0,12	0,54	0,54	0,57
4	MSE	0,027	0,57	0,57	0,62
5	MAPE	4,5%	21%	21%	22%
6	Keputusan	Diterima	Menolak	Menolak	Menolak

Sumber: Data diolah

Dari tabel 4.10 didapatkan hasil perhitungan peramalan menggunakan 3 metode yang memiliki hasil berbeda. Dari pemilihan metode diatas diketahui bahwa *winter* yang digunakan untuk meramalkan permintaan pada tahun 2019. Keputusan yang dipilih dari penggunaan metode dilihat dari nilai uji kesalahan peramalan MAPE, MSE, dan MAD dengan nilai *error* sebesar 4,5%.

#### 4.2.4 Perhitungan Probabilistik P optimal dengan *Back order*

Perhitungan ini dilakukan menggunakan metode probabilistik P untuk menghitung waktu pemesanan yang optimal dilakukan beberapa kali percobaan pada penambahan atau pengurangan waktu pemesanan pada perhitungan iterasi pertama.

Sebelum dilakukan perhitungan perlu diketahui notasi sigma yang digunakan dalam perhitungan yang akan dilakukan dalam penggunaan metode probabilistik sebagai berikut:

## Keterangan:

D	Demand
S	Simpangan baku atau standar deviasi
L	<i>Lead time</i> / waktu tunggu
$S_L$	Simpangan baku permintaan sampai waktu tunggu
$D_L$	Ekspektasi permintaan selama waktu tunggu
A	Biaya pesan
H	Biaya simpan
$C_u$	Biaya Kekurangan
$O_T$	Ongkos Total
N	Jumlah kekurangan persediaan setiap siklus
$ss$	Cadangan pengaman ( <i>safety stock</i> )
$\mu$	Tingkat pelayanan
$\alpha$	Kemungkinan terjadinya kekurangan persediaan
$f(Z\alpha)$	Distribusi kemungkinan permintaan sebesar z
$Z\alpha$	Nilai Z pada distribusi normal untuk tingkat $\alpha$
$\psi\alpha$	Ekspektasi parsial
R	Inventory maksimum yang diinginkan
$T_0$	Interval waktu antar pemesanan
$q^*$	Ukuran lot pemesanan
$r^*$	Jumlah <i>inventory</i> pada saat pemesanan kembali

Perhitungan probabilistik P *back order* menggunakan parameter sebagai berikut:

Tabel 4.12  
Data perhitungan

<b>Diketahui</b>	
Demand (Tahun 2018)	33,7 Sak
Srandar Deviasi (S)	0,71 Sak
<i>Lead time</i> (L) dan $\sqrt{L}$	3 bulan (0.25)/ tahun dan 0,5
$S_L$	0,36 Sak
Biaya Pesan	Rp.58.010 /Pesan
Biaya Simpan	Rp.14.583Sak/Tahun
Biaya Kekurangan	Rp.14.813.500/Sak
Harga Bubuk <i>nylon</i>	Rp. 11.395.000/Sak

Sumber: CV Fachrul Teknik dan diolah

Parameter yang digunakan memiliki nilai yang sama dalam perhitungan model *Q back order* juga dilakukan untuk perhitungan model *P back order*. Berikut perhitungan yang akan dilakukan dengan menggunakan metode probabilistik *P back order*:

Tabel 4.13  
Perhitungan Probabilistik *P Back order*

2018						
Variabel Keputusan	Rumus	Hasil	Iterasi Penambahan (0,1)	Iterasi Pengurangan (0,1)	Iterasi Pengurangan (0,08)	Iterasi Pengurangan (0,05)
$T_0$	$T = \sqrt{\frac{Z\lambda}{Dh}}$	0,485703865	0,585703865	0,385703865	0,305703865	0,255703865
$\alpha$	$\alpha = \frac{Th}{C_u}$	0,0005	0,0006	0,0004	0,0003	0,0003
$Z_\alpha$	Lampiran 19	3,3	3,3	3,4	3,5	3,5
$f(z_\alpha)$		0,0017	0,0017	0,0012	0,0012	0,0012
$\Psi(z_\alpha)$		0,00013	0,00013	0,00009	0,00009	0,00009
R	$R = DT + DL + Z_\alpha\sqrt{T} + L$	26,83	30,33	23,37	20,60	18,83
SS	$S_s = z_\alpha \times S\sqrt{T} + L$	2,018355365	2,15	1,93302966	1,860466814	1,77479565
N	$N = S\sqrt{T} + L [f(z_\alpha) - z_\alpha\Psi(z_\alpha)]$	0,001	0,001	0,0005	0,0005	0,0004
OT	$o_r = D_p + \frac{A}{T} + h\left(R - DL - \frac{D.T}{2}\right) + \frac{C_u}{T} N$	Rp 423.241.858	Rp 423.294.419	Rp 423.193.628	Rp 423.176.186	Rp 423.178.359

Sumber : Data Diolah

Berdasarkan tabel 4.15 hasil perhitungan probabilistik *P back order* memiliki karakteristik dalam pemesanan yang dilakukan dengan kebijakan interval waktu pemesanan yang dilakukan jika menggunakan metode probabilistik *P back order* setiap periodenya tetap dan untuk ukuran lot pemesanan yang bervariasi mengikuti batas dari inventori maksimum yang ada di perusahaan. Dalam hasil perhitungan yang sudah dilakukan interval waktu pemesanan hasil dari perhitungan  $T_0$  sebesar 0,485 atau selama 177 hari baru akan dilakukan pemesanan kembali, kemungkinan terjadi kekurangan persediaan untuk periode 2018  $\alpha$  sebesar 0,0005 atau 0,05% dari permintaan yang diinginkan konsumen. Jika permintaan konsumen sebesar 34 sak dalam satu tahun berarti kemungkinan terjadinya kekurangan sebesar 0,16 sak. Untuk menentukan ukuran lot maksimum yang dalam pemesanan dilihat dari selisih nilai tingkat persediaan maksimum R sebesar 26,83 sak, jika di gudang terdapat 6,83 sak maka ukuran lot yang dilakukan sebesar 20 sak atau sebesar 400 kg, untuk perhitungan probabilistik *P back order* sebesar . Kebijakan dari cadangan

pengaman yang harus perusahaan siapkan di gudang sebesar 2,01 sak atau sekitar lebih dari 40 kg yang harus di siapkan oleh perusahaan, cadangan pengamaan berfungsi untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan yang tidak dapat di tangani oleh perusahaan atau mengantisipasi kekurangan bahan baku pada nilai kekurangan yang sering terjadi setiap siklusnya sebesar 0,001 atau sebesar 0,015 kg. Dari kebijakan inventori menggunakan metode probabilistik *P back order* ongkos total yang dikeluarkan perusahaan sebesar Rp.423.241.858/tahun. Ongkos total yang dikeluarkan dari kebijakan inventori dari hasil perhitungan probabilistik *P back order* pengaruh terbesar biaya diketahui dari harga bahan baku yang sangat mahal selain itu pengaruh ongkos total menggunakan metode probabilistik *P back order* dipengaruhi biaya simpan yang sebesar Rp.14.583sak/tahun dibandingkan dengan melakukan pemesanan secara terus menerus.

Dilakukan iterasi menggunakan solusi dari model *Hadley-Within* dengan melakukan iterasi penambahan antar waktu pemesanan sebesar 0,1 penambahan dilakukan sebesar 0,1 dikarenakan nilai dari interval waktu pemesanan awal harus lebih besar dari dari penambahan iterasi penambahan maupun pengurangan. Dalam hasil perhitungan yang sudah dilakukan interval waktu pemesanan hasil dari perhitungan  $T_1$  sebesar 0,585 atau selama 213 hari baru akan dilakukan pemesanan kembali, kemungkinan terjadi kekurangan persediaan  $\alpha$  untuk periode 2018 telah dilakukan iterasi penambahan sebesar 0,0006 atau 0,06% dari permintaan yang diinginkan konsumen. Jika permintaan konsumen sebesar 34 sak dalam satu tahun berarti kemungkinan terjadinya kekurangan sebesar 0,20 sak. Untuk menentukan ukuran lot maksimum yang dalam pemesanan dilihat dari selisih nilai tingkat persediaan maksimum  $R$  sebesar 30,33 sak, jika di gudang terdapat 10,33 sak maka ukuran lot yang dilakukan sebesar 20 sak atau sebesar 400 kg. Kebijakan dari cadangan pengaman yang harus perusahaan siapkan di gudang sebesar 2,15 sak atau sekitar lebih dari 40 kg yang harus di siapkan oleh perusahaan, cadangan pengamaan berfungsi untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan yang tidak dapat di tangani oleh perusahaan atau mengantisipasi kekurangan bahan baku pada nilai kekurangan yang sering terjadi setiap siklusnya sebesar 0,001 atau sebesar 0,016 kg. Dari kebijakan inventori menggunakan metode probabilistik *P back order* ongkos total yang dikeluarkan perusahaan sebesar Rp.423.294.419/tahun. Ongkos total yang dikeluarkan dari kebijakan inventori dari hasil perhitungan probabilistik *P back order* pengaruh terbesar biaya diketahui dari harga bahan baku yang sangat mahal selain

itu pengaruh ongkos total menggunakan metode probabilistik *P back order* dipengaruhi biaya simpan yang sebesar Rp.14.583sak/tahun dibandingkan dengan melakukan pemesanan secara terus menerus.

Dalam penentuan iterasi selanjutnya dapat disimpulkan dilihat dari ongkos total pada iterasi penambahan mengalami kenaikan biaya sebesar Rp.52.561/tahun pada iterasi ini dihentikan karena mengalami kenaikan biaya yang cukup besar oleh karena itu menurut metode model *Hadley-Within* jika pada iterasi penambahan mengalami kenaikan biaya maka akan dilakukan iterasi pengurangan pada interval antar waktu pemesanan iterasi menggunakan solusi dari model *Hadley-Within* dengan melakukan iterasi pengurangan antar waktu pemesanan sebesar 0,1 pengurangan dilakukan sebesar 0,1 dikarenakan nilai dari interval waktu pemesanan pengurangan harus lebih kecil dari interval waktu pemesanan awal, penambahan maupun pengurangan. Dalam hasil perhitungan yang sudah dilakukan interval waktu pemesanan hasil dari perhitungan  $T_1$  sebesar 0,385 atau selama hari baru akan dilakukan pemesanan kembali, kemungkinan terjadi kekurangan persediaan  $\alpha$  untuk periode 2018 telah dilakukan iterasi penambahan sebesar 0,0004 atau 0,04% dari permintaan yang diinginkan konsumen. Jika permintaan konsumen sebesar 34 sak dalam satu tahun berarti kemungkinan terjadinya kekurangan sebesar 0,13 sak. Untuk menentukan ukuran lot maksimum yang dalam pemesanan dilihat dari selisih nilai tingkat persediaan maksimum  $R$  sebesar 23,37 sak, jika di gudang terdapat 3,37 sak maka ukuran lot yang dilakukan sebesar 20 sak atau sebesar 400 kg. Kebijakan dari cadangan pengaman yang harus perusahaan siapkan di gudang sebesar 1,93 sak atau sekitar kurang dari 40 kg yang harus di siapkan oleh perusahaan, cadangan pengamaan berfungsi untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan yang tidak dapat di tanggani oleh perusahaan atau mengantisipasi kekurangan bahan baku pada nilai kekurangan yang sering terjadi setiap siklusnya sebesar 0,0005 atau sebesar 0,010 kg. Dari kebijakan inventori menggunakan metode probabilistik *P back order* ongkos total yang dikeluarkan perusahaan sebesar Rp.423.193.628/tahun. Ongkos total yang dikeluarkan dari kebijakan inventori dari hasil perhitungan probabilistik *P back order* pengaruh terbesar biaya diketahui dari harga bahan baku yang sangat mahal selain itu pengaruh ongkos total menggunakan metode probabilistik *P back order* dipengaruhi biaya simpan yang sebesar Rp.14.583sak/tahun dibandingkan dengan melakukan pemesanan secara terus menerus.

Keputusan yang diambil dapat dilihat dari ongkos total pada iterasi pengurangan mengalami penurunan biaya dari ongkos total dengan perhitungan ongkos total interval waktu pemesanan yang awal, pengurangan sebesar Rp.48.230/tahun. Terjadinya penurunan biaya setiap tahunnya akan dilakukan iterasi pengurangan kembali dengan pengurangan interval waktu pemesanan pada iterasi pengurangan pertama sebesar 0,08. Dalam hasil perhitungan yang sudah dilakukan interval waktu pemesanan hasil dari perhitungan  $T_1$  sebesar 0,305 atau selama 112 hari baru akan dilakukan pemesanan kembali, kemungkinan terjadi kekurangan persediaan  $\alpha$  untuk periode 2018 telah dilakukan iterasi penambahan sebesar 0,0003 atau 0,03% dari permintaan yang diinginkan konsumen. Jika permintaan konsumen sebesar 34 sak dalam satu tahun berarti kemungkinan terjadinya kekurangan sebesar 0,10 sak. Untuk menentukan ukuran lot maksimum yang dalam pemesanan dilihat dari selisih nilai tingkat persediaan maksimum  $R$  sebesar 20,60 sak, jika di gudang terdapat 10,60 sak maka ukuran lot yang dilakukan sebesar 10 sak atau sebesar 200 kg. Kebijakan dari cadangan pengaman yang harus perusahaan siapkan di gudang sebesar 1,86 sak atau sekitar kurang dari 40 kg yang harus di siapkan oleh perusahaan, cadangan pengaman berfungsi untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan yang tidak dapat di tangani oleh perusahaan atau mengantisipasi kekurangan bahan baku pada nilai kekurangan yang sering terjadi setiap siklusnya sebesar 0,0005 atau sebesar 0,009 kg. Dari kebijakan inventori menggunakan metode probabilistik *P back order* ongkos total yang dikeluarkan perusahaan sebesar Rp.423.176.186/tahun. Ongkos total yang dikeluarkan dari kebijakan inventori dari hasil perhitungan probabilistik *P back order* pengaruh terbesar biaya diketahui dari harga bahan baku yang sangat mahal selain itu pengaruh ongkos total menggunakan metode probabilistik *P back order* pada iterasi ini biaya pesan dan biaya simpan hampir sebanding dalam satu tahun.

Keputusan yang diambil dapat dilihat dari ongkos total pada iterasi pengurangan mengalami penurunan biaya dari ongkos total dengan perhitungan ongkos total interval waktu pemesanan yang pengurangan pertama, pengurangan sebesar Rp.17.442/tahun. Terjadinya penurunan biaya setiap tahunnya akan dilakukan iterasi pengurangan kembali dengan pengurangan interval waktu pemesanan pada iterasi pengurangan pertama sebesar 0,05. Dalam hasil perhitungan yang sudah dilakukan interval waktu pemesanan hasil dari perhitungan  $T_1$  sebesar 0,255 atau selama 93 hari baru akan dilakukan pemesanan kembali, kemungkinan terjadi kekurangan

persediaan  $\alpha$  untuk periode 2018 telah dilakukan iterasi penambahan sebesar 0,003 atau 0,3% dari permintaan yang diinginkan konsumen. Jika permintaan konsumen sebesar 34 sak dalam satu tahun berarti kemungkinan terjadinya kekurangan sebesar 0,009 sak. Untuk menentukan ukuran lot maksimum yang dalam pemesanan dilihat dari selisih nilai tingkat persediaan maksimum  $R$  sebesar 18.83 sak, jika di gudang terdapat 8,83 sak maka ukuran lot yang dilakukan sebesar 10 sak atau sebesar 200 kg. Kebijakan dari cadangan pengaman yang harus perusahaan siapkan di gudang sebesar 1,77 sak atau sekitar kurang dari 40 kg yang harus di siapkan oleh perusahaan, cadangan pengamaan berfungsi untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan yang tidak dapat di tangani oleh perusahaan atau mengantisipasi kekurangan bahan baku pada nilai kekurangan yang sering terjadi setiap siklusnya sebesar 0,0004 atau sebesar 0,008 kg. Dari kebijakan inventori menggunakan metode probabilistik *P back order* ongkos total yang dikeluarkan perusahaan sebesar Rp.423.178.359/tahun. Ongkos total yang dikeluarkan dari kebijakan inventori dari hasil perhitungan probabilistik *P back order* pengaruh terbesar biaya diketahui dari harga bahan baku yang sangat mahal selain itu pengaruh ongkos total menggunakan metode probabilistik *P back order* dipengaruhi biaya simpan yang sebesar Rp.14.583 sak/ tahun dibandingkan dengan melakukan pemesanan secara terus menerus. Keputusan yang diambil dapat dilihat dari ongkos total pada iterasi pengurangan mengalami kenaikan biaya dari ongkos total dengan perhitungan ongkos total interval waktu pemesanan iterasi pengurangan kedua, pengurangan sebesar Rp.2.173 /tahun.

Tabel 4.14

Kebijakan *Inventory* Probabilistik *P Back Order* 2018

$T^*$ (Tahun)	$R^*$ (Sak)	SS (Sak)	N (Sak)	$\eta$ (%)	$O_T$ (Rupiah)	Keterangan
0,585	30,33	2,15	0,001	99,990	Rp.423.294.419	
0,485	26,83	2,01	0,001	99,991	Rp.423.241.858	
0,385	23,37	1,93	0,0005	99,994	Rp.423.193.628	
0,305	20,60	1,86	0,0005	99,994	Rp.423.176.186	optimal
0,255	18,83	1,77	0,0004	99,995	Rp.423.178.358	

Sumber : Data Diolah

Hasil perhitungan menggunakan metode probabilistik *P back order* yang telah dilakukan kebijakan inventori jika menggunakan metode probabilistik *P back order* untuk didapatkan bahwa kebijakan

menggunakan *inventory* pada periode 2018 dengan nilai interval waktu pemesanan setiap 0,305 atau setiap 112 hari baru dilakukan pemesanan kembali, dengan ukuran lot pemesanan selisih dari *inventory* maksimal dengan jumlah stok yang ada pemesanan dilakukan, dan *inventory* maksimum diharapkan sebesar 20,60 sak, cadangan pengaman atau *safety stock* sebesar 1,86 sak atau sebesar lebih dari 20 kg, dengan biaya total persediaan sebanyak Rp.423.176.186/tahun.

#### 4.2.5 Perbandingan Perhitungan Probabilistik P *Back order* dengan Kebijakan Inventory Perusahaan

Dari hasil perhitungan persediaan menggunakan metode probabilistik untuk bahan baku bubuk *nylon* bahwa kebijakan *inventory* yang optimal menggunakan metode probabilistik dilihat dari ongkos total yang dikeluarkan perusahaan dengan perhitungan menggunakan metode probabilistik yang dibandingkan dengan hasil kebijakan yang terdapat pada tabel 4.4 penggunaan data pengolahan didasarkan pada kebijakan perusahaan yang menggunakan bahan baku bubuk pengganti dan menyebabkan pengembalian kepada perusahaan dan perusahaan harus melakukan prose tambahan agar material dapat digunakan kembali.

Berikut hasil perbandingan dari penggunaan metode probabilistik model P dengan pengeluaran yang telah perusahaan keluaran untuk persediaan bahan baku bubuk *nylon* pada tahun 2018:

Tabel 4.15  
Perbandingan Hasil Perhitungan Metode Probabilistik P

Keterangan	Ongkos Total	Selisih	% Penghematan	<i>Service level</i>
Kebijakan Perusahaan	Rp.443.124.402	-	-	-
Probabilistik P	Rp.423.176.186	Rp.19.948.216	4,50%	99,995%

Sumber : Data diolah

Dari tabel perbandingan 4.18 diketahui ongkos total yang dikeluarkan perusahaan lebih besar dibandingkan dengan menggunakan metode probabilistik P model *back order*. Penggunaan metode probabilistik merupakan sebuah usulan yang akan diberikan kepada perusahaan agar menggunakan metode probabilistik P *back order* akan membuat perusahaan menghemat ongkos persediaan sebesar 4,50%. Selain itu akan meningkatkan *service level* perusahaan mencapai 99,99%.

Dengan demikian, perusahaan dapat mempertimbangkan untuk menggunakan metode probalilistik P dengan *back order* karena merupakan metode paling optimal untuk menekan biaya persediaan pertahun, dengan menentukan kebijakan yang telah dilakukan sesuai dengan perhitungan. Berdasarkan karakteristik bahan baku bubuk *nylon* dilakukan perhitungan perencanaan persediaan menggunakan probabilistik P dan model *back order* dikarenakan dari pergerakan barang bahwa diketahui merupakan jenis pergerakan barang yaitu *medium moving* atau *slow moving* mengapa karena barang yang disimpan dengan pergerakan *medium* atau *slow moving* memiliki harga yang cukup mahal untuk membeli bahan baku bubuk *nylon* membutuhkan biaya sebesar Rp.11.395.000/sak, material *link* merupakan material yang tidak terlalu penting karena jika produk *link* tidak ada, konsumen tetap bisa menjalankan proses produksi karena komponen utama dalam pembuatan mobil adalah mesin. Penggunaan model *back order* dikarenakan pihak konsumen tidak memiliki supplier sub kontrak lainnya selain CV Fachrul Tehnik unuk jenis material *link*, *plat*, *table*, dan lain lainnya. Dari kriteria diatas menunjukkan bahwa pemilihan metode probabilistik P sesuai dengan karakteristik barang yang akan diberikan usulan perbaikan perencanaan persediaan. Jika perusahaan menggunakan metode probabilistik P *back order* perusahaan akan memperoleh penghematan sebesar Rp.19.948.216/tahun atau 4,50% penghematan yang dapat diperoleh dari hasil perhitungan dengan menggunakan metode probabilistik P *back order*.

### 4.3 Usulan Perbaikan

Setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode probabilistik P didapatkan bahwa penggunaan metode probabilistik P *back order*, selanjunya akan dilakukan perencanaan untuk satu tahun kedepan dari periode Januari sampai Desember 2019. Berdasarkan pola data periode 2017 - 2018 terlihat bahwa pola data dilakukan dengan menggunakan pola musiman atau *time series*. Peramalan yang akan digunakan menggunakan peramalan *winter* dikarenakan metode peramalan *winter* memiliki nilai MAPE terkecil dibandingkan dengan *moving Average* dan *weight moving average*.

#### 4.3.1 Peramalan Kebutuhan Bahan Baku Bubuk Nylon

Hasil peramalan kebutuhan bahan baku bubuk *nylon* yang diteliti digunakan sebagai permintaan persediaan untuk periode 2019. Metode

peramalan yang akan dilakukan menggunakan metode *winter* bulan, berikut data peramalan yang dilakukan untuk periode 2019:

Tabel 4.16  
Peramalan Bubuk *Nylon* Tahun 2019

Periode	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
Demand	2,57	2,69	3,00	3,05	2,40	1,78
Periode	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
Demand	3,99	2,84	2,74	3,91	1,99	2,38

Sumber : Data diolah

Total peramalan menggunakan metode *winter* didapatkan total permintaan yang akan diperoleh perusahaan dalam kebutuhan bahan baku bubuk *nylon* untuk produk BQ3 dan BR2

#### 4.3.2 Perhitungan Metode Probabilistik Model *P Back order* untuk Tahun 2019

Dari peramalan yang sudah dilakukan dengan menggunakan metode peramalan *winter* hasil dari peramalan terdapat pada lampiran 14, didapatkan bahwa akan dilanjutkan dengan perhitungan metode pengendalian probabilistik *P back order* sesuai dengan perhitungan sebelumnya penggunaan metode probabilistik *P back order* merupakan metode yang optimal dalam penerapan persediaan untuk kebutuhan bahan baku bubuk *nylon* tahun 2019:

Tabel 4.17  
Data Perhitungan kebutuhan bubuk *nylon* 2019

<b>Diketahui</b>	
Demand (Tahun 2019)	33,33 Sak
Srandar Deviasi (S)	0,66 Sak
<i>Lead time</i> (L) dan $\sqrt{L}$	3 bulan (0.25)/ tahun dan 0,5
$S_L$	0,33 Sak
Biaya Pesan	Rp.58.010 /Pesan
Biaya Simpan	Rp. 14.583Sak/Tahun
Biaya Kekurangan	Rp.14.813.500/Sak
Harga Bubuk <i>nylon</i>	Rp. 11.395.000/Sak

Sumber: pengolahan data

Parameter yang digunakan memiliki nilai yang sama dalam perhitungan model perhitungan model *P back order* usulan periode 2019. Berikut perhitungan yang akan dilakukan dengan menggunakan metode probabilistik *P back order*:

Tabel 4.18  
Perhitungan Probabilistik *P Back order* 2019

2019						
Variabel Keputusan	Rumus	Hasil	Iterasi Penambahan (0,01)	Iterasi Pengurangan (0,05)	Iterasi Pengurangan (0,08)	Iterasi Pengurangan (0,01)
T*	$T = \sqrt{\frac{2A}{Dh}}$	0,488491503	0,538491503	0,438491503	0,358491503	0,348491503
$\alpha$	$\alpha = \frac{Th}{C_u}$	0,00048	0,00053	0,00043	0,00035	0,00034
Z $\alpha$	Lampiran 19	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5
f(z $\alpha$ )		0,0017	0,0017	0,0012	0,0012	0,009
$\Psi(z\alpha)$		0,00013	0,00013	0,00009	0,00009	0,00006
R	$R = DT + DL + Z\alpha\sqrt{T+L}$	26,50637994	28,23614987	24,82960235	22,05008803	21,75
SS	$S_s = z_\alpha \times S\sqrt{T+L}$	1,885073227	1,947843152	1,875295639	1,762981318	1,799859369
N	$N = S\sqrt{T+L} [f(z_\alpha) - z_\alpha\psi(z_\alpha)]$	0,00073	0,00075	0,00049	0,00046	0,00452
OT	$o_T = D_p + \frac{A}{T} + h \left( R - DL - \frac{D \cdot T}{2} \right) + \frac{C_u}{T} N$	Rp 418.424.755	Rp 418.451.843	Rp 418.394.624	Rp 418.363.268	Rp 418.484.174

Sumber : Data Diolah

Berdasarkan tabel 4.21 hasil perhitungan probabilistik *P back order* usulan untuk periode 2019, memiliki karakteristik dalam pemesanan yang dilakukan dengan kebijakan interval waktu pemesanan yang dilakukan jika menggunakan metode probabilistik *P back order* setiap periodenya tetap dan untuk ukuran lot pemesanan yang bervariasi mengikuti batas dari inventori maksimum yang ada di perusahaan. Dalam hasil perhitungan yang sudah dilakukan interval waktu pemesanan hasil dari perhitungan  $T_0$  sebesar 0,488 atau selama 179 hari baru akan dilakukan pemesanan kembali, kemungkinan terjadi kekurangan persediaan untuk periode 2018  $\alpha$  sebesar 0,0005 atau 0,05% dari permintaan yang diinginkan konsumen. Jika permintaan konsumen sebesar 33,33 sak dalam satu tahun berarti kemungkinan terjadinya kekurangan sebesar 0,16 sak. Untuk menentukan ukuran lot maksimum yang dalam pemesanan dilihat dari selisih nilai

tingkat persediaan maksimum  $R$  sebesar 26,50 sak, jika di gudang terdapat 6,50 sak maka ukuran lot yang dilakukan sebesar 20 sak atau sebesar 400 kg, untuk perhitungan probabilitas  $P$  *back order* sebesar . Kebijakan dari cadangan pengaman yang harus perusahaan siapkan di gudang sebesar 1,8 sak atau sekitar kurang dari 40 kg yang harus di siapkan oleh perusahaan, cadangan pengamaan berfungsi untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan yang tidak dapat ditangani oleh perusahaan atau mengantisipasi kekurangan bahan baku pada nilai kekurangan yang sering terjadi setiap siklusnya sebesar 0,0007 atau sebesar 0,014 kg. Dari kebijakan inventori menggunakan metode probabilitas  $P$  *back order* ongkos total yang dikeluarkan perusahaan sebesar Rp.418.424.755/tahun. Ongkos total yang dikeluarkan dari kebijakan inventori dari hasil perhitungan probabilitas  $P$  *back order* pengaruh terbesar biaya diketahui dari harga bahan baku yang sangat mahal selain itu pengaruh ongkos total menggunakan metode probabilitas  $P$  *back order* dipengaruhi biaya simpan yang sebesar Rp.14.583 sak/tahun dibandingkan dengan melakukan pemesanan secara terus menerus.

Dilakukan iterasi menggunakan solusi dari model *Hadley-Within* dengan melakukan iterasi penambahan antar waktu pemesanan sebesar 0,05 penambahan dilakukan sebesar 0,05 dikarenakan nilai dari interval waktu pemesanan awal harus lebih besar dari dari penambahan iterasi penambahan maupun pengurangan. Dalam hasil perhitungan yang sudah dilakukan interval waktu pemesanan hasil dari perhitungan  $T_1$  sebesar 0,538 atau selama 196 hari baru akan dilakukan pemesanan kembali, kemungkinan terjadi kekurangan persediaan  $\alpha$  untuk periode 2019 telah dilakukan iterasi penambahan sebesar 0,0005 atau 0,05% dari permintaan yang diinginkan konsumen. Jika permintaan konsumen sebesar 33,33 sak dalam satu tahun berarti kemungkinan terjadinya kekurangan sebesar 0,017 sak. Untuk menentukan ukuran lot maksimum yang dalam pemesanan dilihat dari selisih nilai tingkat persediaan maksimum  $R$  sebesar 28,23 sak, jika di gudang terdapat 8,23 sak maka ukuran lot yang dilakukan sebesar 20 sak atau sebesar 400 kg. Kebijakan dari cadangan pengaman yang harus perusahaan siapkan di gudang sebesar 1,94 sak atau sekitar kurang dari 40 kg yang harus di siapkan oleh perusahaan, cadangan pengamaan berfungsi untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan yang tidak dapat ditangani oleh perusahaan atau mengantisipasi kekurangan bahan baku pada nilai kekurangan yang sering terjadi setiap siklusnya sebesar 0,0007 atau sebesar 0,015 kg. Dari kebijakan inventori menggunakan metode probabilitas  $P$  *back order* ongkos total yang

dikeluarkan perusahaan sebesar Rp.418.451.843/tahun. Ongkos total yang dikeluarkan dari kebijakan inventori dari hasil perhitungan probabilistik *P back order* pengaruh terbesar biaya diketahui dari harga bahan baku yang sangat mahal selain itu pengaruh ongkos total menggunakan metode probabilistik *P back order* dipengaruhi biaya simpan yang sebesar Rp.14.583 sak/tahun dibandingkan dengan melakukan pemesanan secara terus menerus.

Dalam penentuan iterasi selanjutnya dapat disimpulkan dilihat dari ongkos total pada iterasi penambahan mengalami kenaikan biaya sebesar Rp.27.088/tahun pada iterasi ini dihentikan karena mengalami kenaikan biaya yang cukup besar oleh karena itu menurut metode model *Hadley-Within* jika pada iterasi penambahan mengalami kenaikan biaya maka akan dilakukan iterasi pengurangan pada interval antar waktu pemesanan iterasi menggunakan solusi dari model *Hadley-Within* dengan melakukan iterasi pengurangan antar waktu pemesanan sebesar 0,05 pengurangan dilakukan sebesar 0,05 dikarenakan nilai dari interval waktu pemesanan pengurangan harus lebih kecil dari interval waktu pemesanan awal, penambahan maupun pengurangan. Dalam hasil perhitungan yang sudah dilakukan interval waktu pemesanan hasil dari perhitungan  $T_1$  sebesar 0,438 atau selama 160 hari baru akan dilakukan pemesanan kembali, kemungkinan terjadi kekurangan persediaan  $\alpha$  untuk periode 2019 telah dilakukan iterasi penambahan sebesar 0,0004 atau 0,04% dari permintaan yang diinginkan konsumen. Jika permintaan konsumen sebesar 33,33 sak dalam satu tahun berarti kemungkinan terjadinya kekurangan sebesar 0,14 sak. Untuk menentukan ukuran lot maksimum yang dalam pemesanan dilihat dari selisih nilai tingkat persediaan maksimum  $R$  sebesar 24,82 sak, jika di gudang terdapat 4,82 sak maka ukuran lot yang dilakukan sebesar 20 sak atau sebesar 400 kg. Kebijakan dari cadangan pengaman yang harus perusahaan siapkan di gudang sebesar 1,87 sak atau sekitar kurang dari 40 kg yang harus di siapkan oleh perusahaan, cadangan pengamaan berfungsi untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan yang tidak dapat di tanggani oleh perusahaan atau mengantisipasi kekurangan bahan baku pada nilai kekurangan yang sering terjadi setiap siklusnya sebesar 0,0005 atau sebesar 0,009 kg. Dari kebijakan inventori menggunakan metode probabilistik *P back order* ongkos total yang dikeluarkan perusahaan sebesar Rp.418.394.624/tahun. Ongkos total yang dikeluarkan dari kebijakan inventori dari hasil perhitungan probabilistik *P back order* pengaruh terbesar biaya diketahui dari harga bahan baku yang sangat mahal selain itu pengaruh ongkos total menggunakan metode probabilistik

*P back order* dipengaruhi biaya simpan yang sebesar Rp.14.583sak/tahun dibandingkan dengan melakukan pemesanan secara terus menerus.

Keputusan yang diambil dapat dilihat dari ongkos total pada iterasi pengurangan mengalami penurunan biaya dari ongkos total dengan perhitungan ongkos total interval waktu pemesanan yang awal, pengurangan sebesar Rp.30.131/tahun. Terjadinya penurunan biaya setiap tahunnya akan dilakukan iterasi pengurangan kembali dengan pengurangan interval waktu pemesanan pada iterasi pengurangan pertama sebesar 0,06. Dalam hasil perhitungan yang sudah dilakukan interval waktu pemesanan hasil dari perhitungan  $T_1$  sebesar 0,358 atau selama 130 hari baru akan dilakukan pemesanan kembali, kemungkinan terjadi kekurangan persediaan  $\alpha$  untuk periode 2019 telah dilakukan iterasi penambahan sebesar 0,0004 atau 0,04% dari permintaan yang diinginkan konsumen. Jika permintaan konsumen sebesar 33,33 sak dalam satu tahun berarti kemungkinan terjadinya kekurangan sebesar 0,011 sak. Untuk menentukan ukuran lot maksimum yang dalam pemesanan dilihat dari selisih nilai tingkat persediaan maksimum  $R$  sebesar 22,05 sak, jika di gudang terdapat 12,05 sak maka ukuran lot yang dilakukan sebesar 10 sak atau sebesar 100 kg. Kebijakan dari cadangan pengaman yang harus perusahaan siapkan di gudang sebesar 1,58 sak atau sekitar kurang dari 40 kg yang harus disiapkan oleh perusahaan, cadangan pengamaan berfungsi untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan yang tidak dapat ditangani oleh perusahaan atau mengantisipasi kekurangan bahan baku pada nilai kekurangan yang sering terjadi setiap siklusnya sebesar 0,0005 atau sebesar 0,009 kg. Dari kebijakan inventori menggunakan metode probabilistik *P back order* ongkos total yang dikeluarkan perusahaan sebesar Rp.418.363.268/tahun. Ongkos total yang dikeluarkan dari kebijakan inventori dari hasil perhitungan probabilistik *P back order* pengaruh terbesar biaya diketahui dari harga bahan baku yang sangat mahal selain itu pengaruh ongkos total menggunakan metode probabilistik *P back order* dipengaruhi biaya simpan yang sebesar Rp.14.583 sak/tahun dibandingkan dengan melakukan pemesanan secara terus menerus.

Keputusan yang diambil dapat dilihat dari ongkos total pada iterasi pengurangan mengalami penurunan biaya dari ongkos total dengan perhitungan ongkos total interval waktu pemesanan yang pengurangan pertama, pengurangan sebesar Rp.31.356/tahun. Terjadinya penurunan biaya setiap tahunnya akan dilakukan iterasi pengurangan kembali dengan pengurangan interval waktu pemesanan pada iterasi pengurangan pertama

sebesar 0,08. Dalam hasil perhitungan yang sudah dilakukan interval waktu pemesanan hasil dari perhitungan  $T_1$  sebesar 0,348 atau selama 127 hari baru akan dilakukan pemesanan kembali, kemungkinan terjadi kekurangan persediaan  $\alpha$  untuk periode 2019 telah dilakukan iterasi penambahan sebesar 0,0003 atau 0,03% dari permintaan yang diinginkan konsumen. Jika permintaan konsumen sebesar 33,33 sak dalam satu tahun berarti kemungkinan terjadinya kekurangan sebesar 0,011 sak. Untuk menentukan ukuran lot maksimum yang dalam pemesanan dilihat dari selisih nilai tingkat persediaan maksimum  $R$  sebesar 21,75 sak, jika di gudang terdapat 10,75 sak maka ukuran lot yang dilakukan sebesar 10 sak atau sebesar 200 kg. Kebijakan dari cadangan pengaman yang harus perusahaan siapkan di gudang sebesar 1,79 sak atau sekitar kurang dari 40 kg yang harus di siapkan oleh perusahaan, cadangan pengamaan berfungsi untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan yang tidak dapat di tanggani oleh perusahaan atau mengantisipasi kekurangan bahan baku pada nilai kekurangan yang sering terjadi setiap siklusnya sebesar 0,004 atau sebesar 0,09 kg. Dari kebijakan inventori menggunakan metode probabilistik *P back order* ongkos total yang dikeluarkan perusahaan sebesar Rp.418.484.174/tahun. Ongkos total yang dikeluarkan dari kebijakan inventori dari hasil perhitungan probabilistik *P back order* pengaruh terbesar biaya diketahui dari harga bahan baku yang sangat mahal selain itu pengaruh ongkos total menggunakan metode probabilistik *P back order* dipengaruhi biaya simpan yang sebesar Rp.21.875 sak/bulan dibandingkan dengan melakukan pemesanan secara terus menerus. Keputusan yang diambil dapat dilihat dari ongkos total pada iterasi pengurangan mengalami kenaikan biaya dari ongkos total dengan perhitungan ongkos total interval waktu pemesanan iterasi pengurangan kedua, pengurangan sebesar Rp.135.060/tahun.

Tabel 4.19  
Kebijakan Inventory Probabilistik *P Back Order* 2019

$T^*$ (Tahun)	$R^*$ (Sak)	SS (Sak)	N (Sak)	$\eta$ (%)	$O_T$ (Rupiah)	Keterangan
0,538	28,23	1,94	0,0007	99,987	Rp.418.451.843	
0,488	26,50	1,88	0,0007	99,992	Rp.418.424.755	
0,438	24,82	1,87	0,0005	99,995	Rp.418.394.624	
0,358	22,05	1,76	0,0005	99,995	Rp.418.363.268	optimal
0,348	21,75	1,79	0,0004	99,951	Rp.418.484.174	

Sumber : Data Diolah

Hasil perhitungan menggunakan metode probabilistik *P back order* yang telah dilakukan kebijakan inventori jika menggunakan metode probabilistik *P back order* untuk didapatkan bahwa kebijakan menggunakan *inventory* pada periode 2019 dengan nilai interval waktu pemesanan setiap 0,358 atau setiap 130 hari baru dilakukan pemesanan kembali, dengan ukuran lot pemesanan selisih dari *inventory* maksimal dengan jumlah stok yang ada pemesanan dilakukan, dan *inventory* maksimum diharapkan sebesar 22,05 sak, cadangan pengaman atau *safety stock* sebesar 1,76 sak atau sebesar kurang dari 40 kg, dengan biaya total persediaan sebanyak Rp.418.363.268/tahun.

Kebijakan yang dilakukan untuk periode 2019 menggunakan probabilitatik *P back order* dilakukan pemesanan sebanyak tiga kali pemesanan dalam satu tahun. Kebijakan menggunakan metode probabilistik yang diusulkan tidak jauh berbeda dengan kebijakan yang diberikan kepada supplier dan perencanaan yang sudah terjadi di perusahaan selama ini. Metode ini sangat disarankan agar mengurangi terjadi pengembalian dengan menggunakan bahan baku bubuk pengganti atau bahan baku bubuk *plasco* dan dapat mengurangi biaya penggunaan dalam proses *repair*.