

## BAB IV

### PEMBAHASAN

#### 4.1 Uraian Pekerjaan

Uraian pekerjaan merupakan penjabaran mengenai aktivitas yang dilakukan selama kerja praktik pada PT Merck Chemicals Life Sciences (PT MCLS). Kerja praktik dilakukan selama 6 bulan dengan penempatan kerja praktik pada divisi *Customer Excellence*. departemen *Supply Chain Management*, bagian logistik. Berikut ini merupakan uraian pekerjaan secara mendetail selama kerja praktik :

Tabel 4.1  
Deskripsi Pekerjaan Selama Kerja Praktik

No	Waktu	Deskripsi Pekerjaan
1	Januari 2019	Mengelola laporan prekursor
		Mengelola dan mendistribusikan <i>end user declaration letter</i> (EUD) ke bagian <i>regulatory</i>
		Melakukan pengecekan kelengkapan EUD yang diterima dan mencocokkan EUD dengan PO konsumen
		Membantu mengisi <i>vendor master</i> dan <i>new customer</i> di <i>Customer Master System (CMS)</i>
		Membantu memberikan ide awal mengenai perubahan pengiriman EUD
2	Februari 2019	Membantu <i>create purchase order</i> di SAP
		Membantu menganalisa <i>open order</i> konsumen yang belum diproses
		Melakukan <i>follow up</i> untuk menindaklanjuti order yang belum diproses
		Membantu <i>stock opname</i> di gudang penyimpanan prekursor
		Membantu sosialisasi perubahan EUD kepada konsumen

Sumber Data Diolah, 2019

Lanjutan Tabel 4.1

No	Waktu	Deskripsi Pekerjaan
3	Maret 2019	Membantu <i>stock opname</i> di gudang penyimpanan prekursor
		Melakukan pengecekan kelengkapan EUD yang diterima dan mencocokkan EUD dengan PO konsumen
		Membantu mengisi <i>vendor master</i> dan <i>new customer</i> di <i>Customer Master System (CMS)</i>
		Membantu sosialisasi perubahan EUD kepada konsumen
4	April 2019	Membantu <i>create purchase order</i> di SAP
		Membantu menganalisa <i>open order</i> konsumen yang belum diproses
		Melakukan <i>follow up</i> untuk menindaklanjuti order yang belum diproses
		Membantu mengisi <i>vendor master</i> dan <i>new customer</i> di <i>Customer Master System (CMS)</i>
		Membantu sosialisasi perubahan EUD kepada konsumen
5	Mei 2019	Membantu mengisi <i>vendor master</i> dan <i>new customer</i> di <i>Customer Master System (CMS)</i>
		Membantu sosialisasi perubahan EUD kepada konsumen
		Membantu <i>create purchase order</i> di SAP
6	Juni 2019	Membantu <i>create purchase order</i> di SAP
		Membantu mengisi <i>vendor master</i> dan <i>new customer</i> di <i>Customer Master System (CMS)</i>
		Membantu <i>stock opname</i> di gudang penyimpanan prekursor
		Melakukan <i>follow up</i> untuk menindaklanjuti order yang belum diproses
		Membantu mengontrol penerimaan EUD dan membantu menganalisa dampak perubahan sistem pengiriman EUD

Sumber Data Diolah, 2019

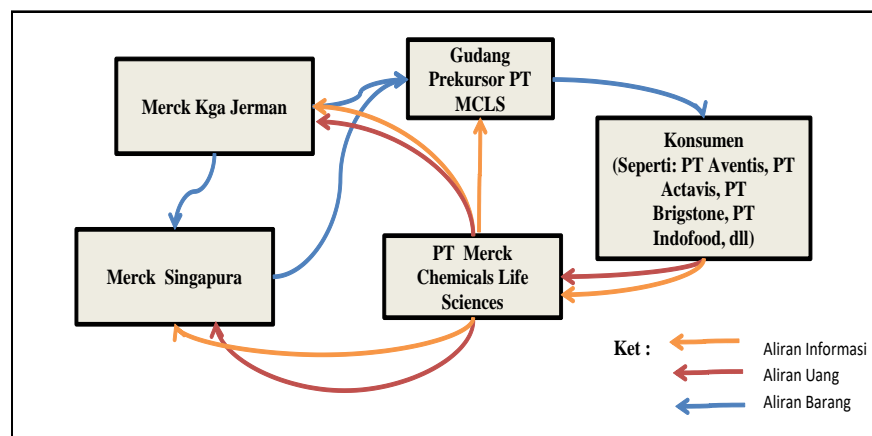
## 4.2 Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah dilakukan dengan menggunakan metode probabilistik P *back order* yang bertujuan untuk mengatasi dan menyelesaikan permasalahan yang terjadi pada PT MCLS dalam melakukan perencanaan pengendalian persediaan prekursor KLH B3 item *sulfuric acid* dan *hydrochloric acid*. Penggunaan metode probabilistik pada tugas akhir ini dikarenakan permintaan dari konsumen yang tidak pasti atau berkemungkinan dengan diketahui parameter populasinya baik ekspektasi, dan variansi yang tidak nol. Untuk menentukan kebijakan pengendalian persediaan secara probabilistik dikenal adanya dua metode dasar yaitu model Q dan model P. Model probabilistik P dipilih karena pada dasarnya menggunakan aturan saat pemesanan yang reguler mengikuti suatu selang periode yang tetap, dan ukuran pemesanannya akan berubah-ubah. Untuk pemilihan *back order*, hal ini dikarenakan PT MCLS merupakan industri kimia utama di Indonesia sehingga konsumen bersedia menunggu PT MCLS memenuhi kekurangan pemesanannya.

### 4.2.1 Gambaran Umum Proses Rantai Pasok KLH B3

Dalam melakukan proses bisnisnya, PT MCLS tidak melakukan proses produksi bahan kimia prekursor KLH B3 melainkan hanya melakukan proses penjualan saja. Proses rantai pasok prekursor KLH B3 dapat dilihat pada Gambar 4.1.

Gambar 4.1  
Proses Rantai Pasok Prekursor KLH B3



Sumber : Data diolah, 2019

Untuk melakukan proses penjualan prekursor KLH B3, departemen SCM akan melakukan pemesanan prekursor ke Merck Kga Jerman sesuai dengan informasi mengenai permintaan dari konsumen. Kuantitas prekursor KLH B3 yang dipesan ke Merck Jerman didasarkan kepada pemikiran departemen SCM dengan mempertimbangkan jumlah permintaan pada periode sebelumnya dan jumlah prekursor yang sudah dilengkapi *End User Declaration Letter* (EUD). Pesanan yang diminta oleh PT MCLS akan dikirimkan oleh Merck Kga Jerman ke PT MCLS apabila semua prekursor yang dijual sudah dilengkapi EUD.

Pesanan prekursor KLH B3 yang dikirimkan dari Jerman akan masuk ke dalam gudang prekursor KLH B3. Setelah pesanan sampai, PT MCLS akan melakukan pembayaran kepada Merck Kga Jerman. Prekursor yang sampai ke gudang MCLS akan dikirimkan kepada konsumen yang telah melakukan order. Saat prekursor sudah diterima keseluruhan oleh konsumen, maka konsumen akan melakukan pembayaran. Namun, jika persediaan yang ada digudang MCLS tidak cukup untuk memenuhi permintaan konsumen yang *urgent*, PT MCLS akan melakukan pemesanan prekursor ke Merck Singapura dengan lot maksimum pembelian sebesar 1000 unit. Selain permintaan *urgent*, PT MCLS akan memenuhi semua permintaan konsumen dengan *back order* saat persediaan yang ada tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan konsumen.

#### **4.2.2 Profil Produk**

Produk yang diteliti adalah produk bahan kimia prekursor KLH B3. Prekursor KLH B3 yang diteliti karena penjualannya tinggi di PT MCLS dan juga karena sering terjadi kekurangan persediaan untuk memenuhi permintaan konsumen. Item prekursor KLH B3 yang akan diteliti adalah 2 item dengan *demand* tertinggi selama tahun 2014 sampai dengan tahun 2018. Produk yang dimaksud yaitu :

Tabel 4. 2  
Prekursor KLH B3 yang diteliti

No Katalog	Deskripsi
1.0317.2500	SULFURIC ACID 95-97% FOR ANALYSIS EMSURE
1.0731.2500	HYDROCHLORIC ACID FUMING 37% FOR ANALYSI

Sumber : PT MCLS

Berdasarkan pengumpulan data yang telah dilakukan, pengendalian persediaan yang dilakukan untuk produk yang diteliti sebagai berikut :

a. *Sulfuric Acid*

Asam sulfat,  $H_2SO_4$ , merupakan asam mineral (anorganik) yang kuat. Zat ini larut dalam air pada semua perbandingan. Asam sulfat mempunyai banyak kegunaan dan merupakan salah satu produk utama industri kimia. Berikut gambar *sulfuric acid* yang diteliti.

Gambar 4. 2  
*Sulfuric Acid*



Sumber : PT MCLS

b. *Hydrochloric Acid*

Asam sulfat,  $H_2SO_4$ , merupakan asam mineral (anorganik) yang kuat. Zat ini larut dalam air pada semua perbandingan. Asam sulfat mempunyai banyak kegunaan dan merupakan salah satu produk utama industri kimia. Berikut gambar *sulfuric acid* yang diteliti.

Gambar 4. 3  
*Hydrochloric Acid*



Sumber : PT MCLS

#### 4.2.3 Data Permintaan Produk 2018

Berdasarkan hasil wawancara dan pengumpulan data yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa permintaan prekursor KLH B3 yang diteliti belum pasti, karena adanya perbedaan antara kebutuhan prekursor yang diminta ke Jerman dengan permintaan aktual. Data perbedaan permintaan tersebut dapat dilihat pada masing–masing prekursor KLH B3 yang diteliti di bawah ini :

##### 1. *Sulfuric Acid*

Berikut permintaan aktual dari konsumen dan permintaan dari PT MCLS ke Merck Jerman selama tahun 2018.

Tabel 4.3  
Data Permintaan *Sulfuric Acid* Tahun 2018

Date	Diskripsi	Lisensi	Demand (unit)
Thursday, January 25, 2018	SULFURIC ACID 95-97% F	PREKURSOR/KLH (B3)	13,490
Friday, February 23, 2018	SULFURIC ACID 95-97% F	PREKURSOR/KLH (B3)	11,200
Friday, March 23, 2018	SULFURIC ACID 95-97% F	PREKURSOR/KLH (B3)	12,670
Wednesday, April 25, 2018	SULFURIC ACID 95-97% F	PREKURSOR/KLH (B3)	20,902
Friday, May 25, 2018	SULFURIC ACID 95-97% F	PREKURSOR/KLH (B3)	24,590
Monday, June 25, 2018	SULFURIC ACID 95-97% F	PREKURSOR/KLH (B3)	14,311
Tuesday, July 24, 2018	SULFURIC ACID 95-97% F	PREKURSOR/KLH (B3)	19,830
Friday, August 24, 2018	SULFURIC ACID 95-97% F	PREKURSOR/KLH (B3)	13,209
Tuesday, September 25, 2018	SULFURIC ACID 95-97% F	PREKURSOR/KLH (B3)	15,900
Thursday, October 25, 2018	SULFURIC ACID 95-97% F	PREKURSOR/KLH (B3)	14,760
Friday, November 23, 2018	SULFURIC ACID 95-97% F	PREKURSOR/KLH (B3)	21,074
Tuesday, December 25, 2018	SULFURIC ACID 95-97% F	PREKURSOR/KLH (B3)	24,890

Sumber : PT MCLS

Selain dari Tabel 4.2 yang memuat permintaan *sulfuric acid* setiap bulan pada tahun 2018, ada pula rekapitulasi dari *demand sulfuric acid* dari tahun 2014 sampai dengan tahun 2018 yang terdapat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.4  
Data Permintaan *Sulfuric Acid* Tahun 2014 - 2018

Year	Diskripsi	Lisensi	Demand (unit)
2014	SULFURIC ACID 95-97% F0	PREKURSOR/KLH (B3)	179,939
2015	SULFURIC ACID 95-97% F0	PREKURSOR/KLH (B3)	188,212
2016	SULFURIC ACID 95-97% F0	PREKURSOR/KLH (B3)	193,589
2017	SULFURIC ACID 95-97% F0	PREKURSOR/KLH (B3)	201,655
2018	SULFURIC ACID 95-97% F0	PREKURSOR/KLH (B3)	206,826

Sumber : PT MCLS

## 2. *Hydrochloric Acid*

Berikut permintaan aktual dari konsumen dan permintaan dari PT MCLS ke Merck Jerman selama tahun 2018.

Tabel 4.5  
Data Permintaan *Hydrochloric Acid* Tahun 2018

Date	Diskripsi	Lisensi	Demand (unit)
Thursday, January 25, 2018	HYDROCHLORIC ACID FU	PREKURSOR/KLH (B3)	7,168
Friday, February 23, 2018	HYDROCHLORIC ACID FU	PREKURSOR/KLH (B3)	4,375
Friday, March 23, 2018	HYDROCHLORIC ACID FU	PREKURSOR/KLH (B3)	6,348
Wednesday, April 25, 2018	HYDROCHLORIC ACID FU	PREKURSOR/KLH (B3)	14,077
Friday, May 25, 2018	HYDROCHLORIC ACID FU	PREKURSOR/KLH (B3)	14,668
Monday, June 25, 2018	HYDROCHLORIC ACID FU	PREKURSOR/KLH (B3)	7,486
Tuesday, July 24, 2018	HYDROCHLORIC ACID FU	PREKURSOR/KLH (B3)	13,508
Friday, August 24, 2018	HYDROCHLORIC ACID FU	PREKURSOR/KLH (B3)	6,384
Tuesday, September 25, 2018	HYDROCHLORIC ACID FU	PREKURSOR/KLH (B3)	9,578
Thursday, October 25, 2018	HYDROCHLORIC ACID FU	PREKURSOR/KLH (B3)	7,935
Friday, November 23, 2018	HYDROCHLORIC ACID FU	PREKURSOR/KLH (B3)	11,252
Tuesday, December 25, 2018	HYDROCHLORIC ACID FU	PREKURSOR/KLH (B3)	15,065

Sumber : PT MCLS

Selain dari Tabel 4.4 yang memuat permintaan *hydrochloric acid* setiap bulan pada tahun 2018, ada pula rekapitulasi dari *demand hydrochloric acid* dari tahun 2014 sampai dengan tahun 2018 yang terdapat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.6  
Data Permintaan *Hydrochloric Acid* Tahun 2014 - 2018

Year	Diskripsi	Lisensi	Demand (unit)
2014	HYDROCHLORIC ACID FU	PREKURSOR/KLH (B3)	102,524
2015	HYDROCHLORIC ACID FU	PREKURSOR/KLH (B3)	107,238
2016	HYDROCHLORIC ACID FU	PREKURSOR/KLH (B3)	110,184
2017	HYDROCHLORIC ACID FU	PREKURSOR/KLH (B3)	114,309
2018	HYDROCHLORIC ACID FU	PREKURSOR/KLH (B3)	117,844

Sumber : PT MCLS

#### 4.2.4 Biaya Persediaan

##### 1. Biaya Pesan

Berdasarkan hasil wawancara dan pengumpulan data yang telah dilakukan, rincian biaya pesan yang dikeluarkan oleh PT MCLS untuk melakukan satu kali pemesanan *prekursor* KLH B3 dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.7  
Rincian Biaya Pesan Prekursor KLH B3

Rincian Biaya Pesan				
1	Biaya Internet	a. Biaya Internet perusahaan/tahun *Desnet Internet Service Provider 750 Mbps	Rp162,000,000.00	Rp/ tahun
		b. Jumlah Seluruh PC dan Laptop Merck Tbk *Merk Dell	275	Unit
		c. Biaya Internet Per PC (a / b)	Rp589,090.91	Rp/ tahun
		d. Jumlah PC Yang dipakai Bagian SCM pemesanan Prekursor klh	2	Unit
		e. Biaya Internet yang dipakai Bagian SCM pemesanan Prekursor klh (c x d)	Rp1,178,181.82	Rp/ tahun

Sumber : Data diolah, 2019



Lanjutan Tabel 4.7

Rincian Biaya Pesan				
2	Biaya Administrasi	<b>f.</b> Biaya Penggunaan Materai	Rp576,000.00	Rp/ tahun
		<b>g.</b> Biaya Kertas dan ATK Total Bagian SCM 1 tahun	Rp5,208,000.00	Rp/ tahun
		<b>h.</b> Jumlah Pekerja Bagian SCM	15	Orang
		<b>i.</b> Biaya Kertas dan ATK Bagian SCM Pemesanan Prekursor Klh (g / h)	Rp694,400.00	Rp/ tahun
		<b>j.</b> Gaji staff Bagian SCM Pemesanan Prekursor Klh	Rp108,000,000.00	Rp/ tahun
		<b>k.</b> Total Biaya Administrasi (f + i + j)	Rp109,270,400.00	Rp/ tahun
		<b>l.</b> Total Biaya Pesan (e + k)	Rp110,448,581.82	Rp/ tahun
	<b>m.</b> Jumlah PO Selama Satu Tahun	48	PO	
	<b>Biaya Pesan Untuk Setiap PO (l / m)</b>	Rp2,301,012.12	Rp/PO	

Sumber : Data diolah, 2019

Dari rincian tersebut dapat diketahui biaya yang dikeluarkan untuk satu kali pesan adalah Rp. 2.301.012,12. Untuk biaya pesan akan sama untuk setiap pemesanan item prekursor KLH B3 karena perlakuan proses pemesanan yang sama.

## 2. Biaya Simpan

Rincian biaya simpan berdasarkan hasil wawancara dan pengumpulan data yang telah dilakukan pada PT MCLS dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.8  
Rincian Biaya Simpan Prekursor KLH B3

Rincian Biaya Simpan				
1	Biaya Penyimpanan 3PL	<b>a.</b> Biaya Sewa Gudang 1 3PL/ bulan + Ruang Kantor	Rp85,000,000.00	Rp/ bulan
2	Biaya Tenaga Kerja Internal	<b>b.</b> Supervisor	Rp6,500,000.00	Rp/ bulan
		<b>c.</b> Staf Logistik (3 Orang)	Rp13,500,000.00	Rp/ bulan
		<b>d.</b> Total Biaya Tenaga Kerja (b + c)	Rp20,000,000.00	Rp/ bulan
		<b>e.</b> Jumlah Barang Yang Dapat Disimpan	70000	Unit
	<b>f.</b> Total Biaya Simpan (a + d)	Rp105,000,000.00	Rp/ bulan	
	<b>g.</b> Biaya Simpan Per Unit/ Bulan (f / e)	Rp1,500.00	Rp/Unit/ bulan	
	<b>Biaya Simpan Per Unit / Tahun (g x 12)</b>	Rp18,000.00	Rp/Unit/ Tahun	

Sumber : Data diolah, 2019

Dari rincian tersebut dapat diketahui biaya simpan per/unit yang dikeluarkan untuk satu prekursor KLH B3 yang disimpan adalah Rp. 18.000,00.

### 3. Biaya Kekurangan

Biaya kekurangan persediaan (*shortage cost*) yaitu biaya yang timbul apabila ada permintaan terhadap barang yang kebetulan tidak tersedia di gudang. PT MCLS hanya akan mengeluarkan biaya kekurangan untuk permintaan yang *urgent*. PT MCLS akan memesan prekursor ke Merck Singapura untuk mengatasi kekurangan tersebut. Oleh karena itu, komponen biaya kekurangan prekursor KLH B3 adalah biaya pesan prekursor KLH B3 ke Merck Singapura dan biaya pembelian prekursor KLH B3. Oleh karena itu biaya kekurangan *sulfuric acid* dan *hydrochloric acid* berbeda-beda karena harga yang berbeda.

Rincian biaya kekurangan untuk masing-masing produk berdasarkan hasil wawancara dan pengumpulan data yang telah dilakukan pada PT MCLS dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.9  
Rincian Biaya Kekurangan *sulfuric acid*

Rincian Biaya Kekurangan (Lot 1000 unit)			Sulfuric Acid	
1	Biaya Internet	a. Internet perusahaan/tahun *Desnet Internet Service Provider 750 Mbps	Rp162,000,000.00	Rp/ tahun
		b. Jumlah Seluruh PC dan Laptop Merck Tbk *Merk Dell	275	Unit
		c. Biaya Internet Per PC (a / b)	Rp589,090.91	Rp/ tahun
		d. Jumlah PC Yang dipakai Bagian SCM pemesanan Prekursor klh	1	Unit
		e. Biaya Internet yang dipakai Bagian SCM pemesanan Prekursor klh (c x d)	Rp589,090.91	Rp/ tahun
		f. Biaya Internet yang dipakai Bagian SCM pemesanan Sulfuric Acid (e / 4)	Rp147,272.73	Rp/ tahun

Sumber : Data diolah, 2019

Lanjutan Tabel 4.9

Rincian Biaya Kekurangan (Lot 1000 unit)			Sulfuric Acid	
2	Biaya Administrasi	g. Gaji staff Bagian SCM Pemesanan Prekursor Klh	Rp54,000,000.00	Rp/ tahun
		h. Total Biaya Pesan (f + g)	Rp54,147,272.73	Rp/ tahun
		i. Jumlah PO Selama Satu Tahun	12	PO
		j. Biaya Pesan Untuk Setiap PO (h / i)	Rp4,512,272.73	Rp/PO
		k. Biaya Pesan / Unit (j / 1000)	Rp4,512.27	Rp/unit
3	Biaya Pembelian	l. Harga Di Indonesia	Rp519,000.00	Rp/ unit
		m. Harga Di Singapura	Rp752,550.0	Rp/ unit
<b>Biaya Kekurangan Per Unit (m + k)</b>			<b>Rp757,062.27</b>	<b>Rp/ unit</b>

Sumber : Data diolah, 2019

Untuk biaya kekurangan *sulfuric acid* didapatkan dari biaya pesan saat melakukan PO untuk memenuhi kekurangan permintaan konsumen yang *urgent* ditambahkan dengan biaya pembelian per unit dengan harga yang telah ditetapkan oleh Merck Singapura yaitu Rp 752.550,00. Total biaya kekurangan *sulfuric acid* per unit adalah Rp 757.062,27.

Tabel 4.10  
Rincian Biaya Kekurangan *Hydrochloric Acid*

Rincian Biaya Kekurangan (Lot 1000 unit)			Hydrochloric	
1	Biaya Internet	a. Internet perusahaan/tahun *Desnet Internet Service Provider 750 Mbps	Rp162,000,000.00	Rp/ tahun
		b. Jumlah Seluruh PC dan Laptop Merck Tbk *Merck Dell	275	Unit
		c. Biaya Internet Per PC (a / b)	Rp589,090.91	Rp/ tahun
		d. Jumlah PC Yang dipakai Bagian SCM pemesanan Prekursor klh	1	Unit
		e. Biaya Internet yang dipakai Bagian SCM pemesanan Prekursor klh (c x d)	Rp589,090.91	Rp/ tahun
		f. Biaya Internet yang dipakai Bagian SCM pemesanan Sulfuric Acid (e / 4)	Rp147,272.73	Rp/ tahun
2	Biaya Administrasi	g. Gaji staff Bagian SCM Pemesanan Prekursor Klh	Rp54,000,000.00	Rp/ tahun
		h. Total Biaya Pesan (f + g)	Rp54,147,272.73	Rp/ tahun
		i. Jumlah PO Selama Satu Tahun	12	PO
		j. Biaya Pesan Untuk Setiap PO (h / i)	Rp4,512,272.73	Rp/PO
3	Biaya Pembelian	k. Biaya Pesan / Unit (j / 1000)	Rp4,512.27	Rp/unit
		l. Harga Di Indonesia	Rp554,000.00	Rp/ unit
		m. Harga Di Singapura	Rp803,300.00	Rp/ unit
<b>Biaya Kekurangan Per Unit (m + k)</b>			<b>Rp807,812.27</b>	<b>Rp/ unit</b>

Sumber : Data diolah, 2019

Untuk biaya kekurangan *hydrochloric acid* didapatkan dari biaya pesan saat melakukan PO untuk memenuhi kekurangan permintaan konsumen yang *urgent* ditambahkan dengan biaya pembelian per unit dengan harga yang telah ditetapkan oleh Merck Singapura yaitu Rp 803.300,00. Total biaya kekurangan *sulfuric acid* per unit adalah Rp 807.812,27.

#### 4. Harga Produk

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan, harga prekursor KLH B3 yang diteliti dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.11  
Data Harga Prekursor KLH B3

KODE	No Katalog	Diskripsi	Lisensi	kuantitas	Price
ZRQSVR800	1.0317.2500	SULFURIC ACID 95-97% FOR ANALYSIS EMSURE	PREKURSOR/KLH (B3)	2,51	Rp 519,000.00
ZF3000071	1.0731.2500	HYDROCHLORIC ACID FUMING 37% FOR ANALYSI	PREKURSOR/KLH (B3)	2,51	Rp 554,000.00

Sumber : PT MCLS

#### 5. Lead Time

*Lead time* merupakan waktu ancap-ancang prekursor KLH B3 yang dipesan kepada Merck Kga Jerman tiba di gudang prekursor PT MCLS. *Lead time* yang seharusnya ada untuk pengiriman prekursor adalah 10 hari yaitu waktu pengiriman prekursor KLH B3 dari Jerman. Namun, karena adanya *delay* pengiriman EUD dari konsumen membuat *lead time* tersebut bertambah, menjadi *lead time* pengiriman prekursor dari Jerman ditambah dengan *lead time* rata-rata yang diperlukan konsumen untuk mengirimkan EUD ke PT MCLS. Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan *lead time* prekursor KLH B3 yang diteliti dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.12  
Data *Lead Time* Prekursor KLH B3

Diskripsi	Rata-rata waktu pengiriman EUD (hari)	Lead Time Pengiriman (hari)	Total Lead Time (Hari)
PERFURIC ACID 95-97% FOR ANALYSIS EMSU	7	10	17
PEROCHLORIC ACID FUMING 37% FOR ANA	7	10	17

Sumber : PT MCLS

#### 4.2.5 Perubahan Sistem Pengiriman EUD

*End User Declaration Letter* (EUD) merupakan dokumen pendamping *purchase order* yang wajib ada saat konsumen melakukan pembelian prekursor KLH B3. Hal ini dikarenakan sifat prekursor KLH B3 yang dapat dijadikan bahan pembuatan narkotika sehingga dalam peredarannya diawasi oleh Kementerian Lingkungan Hidup melalui Badan Narkotika Nasional (BNN). Sistem pengiriman EUD pada PT MCLS dilakukan dengan pengiriman EUD fisik asli oleh konsumen ke PT MCLS. Hal ini dilakukan untuk audit BNN terhadap peredaran prekursor di PT MCLS. Pengiriman EUD fisik memerlukan waktu untuk sampai ke PT MCLS dengan rata-rata waktu 7 hari.

Pada saat melakukan kerja praktik mulai tanggal 3 Januari 2019, pihak *internship* mengalami kendala dengan pengiriman EUD fisik. Kendala pertama adalah banyaknya *pending* EUD dari konsumen sehingga harus *follow up* konsumen setiap waktu. Namun pada saat di *follow up*, konsumen menyatakan banyak alasan seperti lupa mengirimkan, masih dijalan, EUD hilang dalam pengiriman. Selain itu, kendala berikutnya adalah EUD fisik ini juga menyebabkan adanya penyimpanan file yang cukup banyak padahal ruang penyimpanan dokumen terbatas. Hal ini menyebabkan banyak dokumen yang tercecer dan sulit dilakukan pencarian pada saat dilakukan audit. Dan jika dilihat dari sisi *lead time*, waktu untuk menunggu pengiriman EUD ini menjadikan *lead time* pengiriman prekursor semakin panjang yaitu 17 hari.

Kendala seperti ini membuat *intership* mengemukakan ide kepada supervisor CE mengenai pengiriman EUD yang tidak perlu fisik melainkan hanya scan EUD saja sehingga *pending* EUD akan teratasi dan masalah penyimpanan dokumen akan terselesaikan. Ide tersebut diterima karena dirasa memang harus ada perubahan. Kemudian ide tersebut dikembangkan dengan munculnya *project* “Perubahan Ketentuan EUD dan Sistem Pengiriman EUD pada PT MCLS” yang melibatkan berbagai pihak seperti BNN, *Regulatory*, CE, IT dan pihak lainnya. Akhirnya pada tanggal 9 Januari 2019, muncul adanya surat keterangan No 001/MCLS/RA/I/2019 (lampiran 16) mengenai perubahan ketentuan EUD dan sistem pengiriman EUD. EUD dengan format baru hanya akan dikirimkan via email dan dimasukkan kedalam data base.

Perbedaan antara sistem pengiriman EUD lama dengan sistem pengiriman EUD baru adalah sebagai berikut

Gambar 4.4  
Perbedaan Sistem Pengiriman EUD Lama dan Baru

	EUD Lama	EUD baru
<b>Format EUD</b>	Konsumen hanya menuliskan pernyataan "Senyawa kimia yang dimaksud tidak akan diperdagangkan atau dipindahtangankan kepada pihak lain dan hanya digunakan sesuai dengan pernyataan diatas dan tidak digunakan sebagai bahan baku pembuatan narkotika dan psikotropika."	Konsumen menambahkan pernyataan "Dengan ini kami menyatakan bahwa segala informasi yang kami sampaikan dalam surat pernyataan ini benar adanya dan dapat dipertanggungjawabkan sah secara hukum serta kami akan mengirimkan scan copy asli dan menyimpan aslinya sebagai dokumentasi.
<b>Pengiriman EUD</b>	EUD asli fisik	Scan EUD asli
<b>Penyimpanan EUD</b>	PT MCLS menyimpan fisik asli EUD untuk audit BNN	PT MCLS hanya menyimpan scan asli untuk audit BNN dan jika BNN ingin melihat EUD fisik dapat meminta kepada konsumen.
<b>Waktu pengiriman EUD</b>	Rata - Rata 7 Hari	Hari yang sama dengan PO

Sumber : Data diolah, 2019

Dampak dari perubahan sistem pengiriman EUD ini adalah berkurangnya *lead time* yang tadinya 17 hari menjadi 10 hari. Hal ini

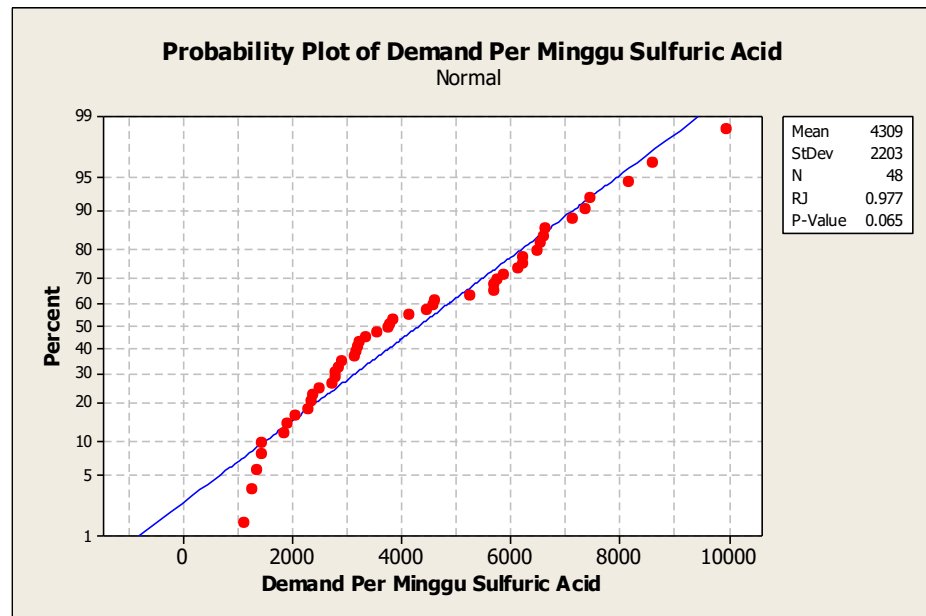
terjadi karena *lead time* dari pengiriman EUD sudah tidak ada lagi karena proses kirim scan email ke sistem dapat dilakukan pada hari yang sama saat PO dilakukan.

#### 4.2.6 Uji Normalitas

Sebelum dilakukan perhitungan harus dibuktikan terlebih dahulu bahwa data yang diperoleh tersebut memiliki pola distribusi normal. Pembuktian ini dilakukan menggunakan Aplikasi Minitab. Hasil uji normalitas tersebut sebagai berikut.

##### 1. *Sulfuric Acid*

Gambar 4.5  
Uji Normalitas *Sulfuric Acid* 2018



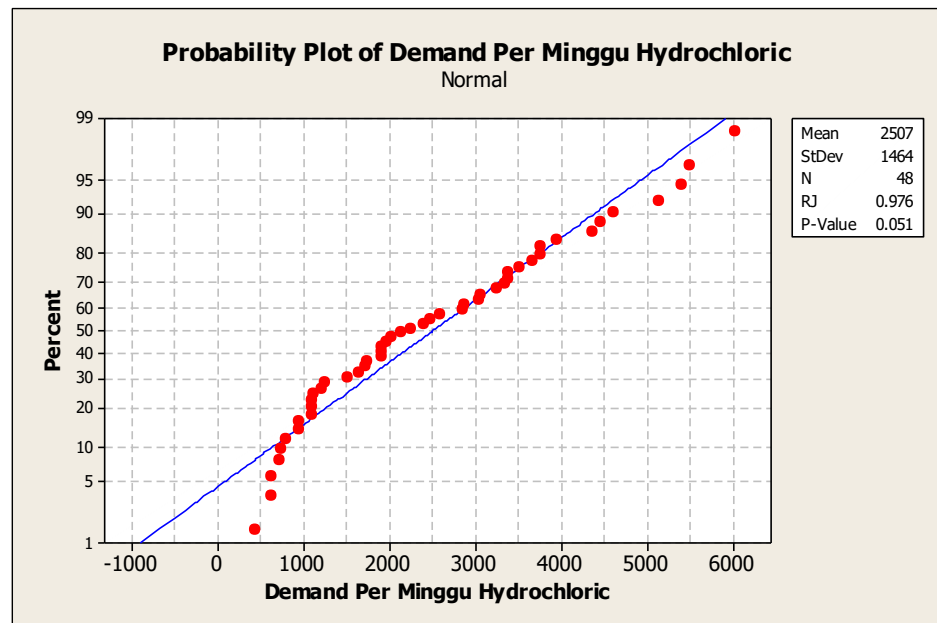
Sumber : Data diolah, 2019

Uji normalitas Shapiro Wilk dilakukan dengan data sampel *demand* per minggu sebanyak 48 data. Hasil uji normalitas pada Gambar 4.5 menunjukkan *demand sulfuric acid* nilai *P value* yang dihasilkan adalah sebesar 0,065. Hasil *P value* tersebut tidak kurang dari 0,05,

sehingga hal ini mengindikasikan pola *demand sulfuric acid* berdistribusi normal.

## 2. *Hydrochloric Acid*

Gambar 4.6  
Uji Normalitas *Hydrochloric Acid* 2018



Sumber : Data diolah, 2019

Uji normalitas Shapiro Wilk dilakukan dengan data sampel *demand* per minggu sebanyak 48 data. Hasil uji normalitas pada Gambar 4.6 menunjukkan *demand hydrochloric acid* nilai P value yang dihasilkan adalah sebesar 0,051. Hasil P value tersebut tidak kurang dari 0,05, sehingga hal ini mengindikasikan pola *demand hydrochloric acid* berdistribusi normal.



#### 4.2.7 Perhitungan Metode Probabilistik Model P Back Order Tahun 2018 Dengan *Lead Time* Lama

Dari data permintaan aktual tahun 2018 yang telah didapatkan maka selanjutnya dilakukan perhitungan pengendalian persediaan untuk masing-masing prekursor KLH B3 yang diteliti.

##### 1. *Sulfuric Acid*

Tabel 4. 13  
Rincian Data Persediaan *Sulfuric Acid* tahun 2018

<i>Sulfuric Acid</i>		
Diketahui		Keterangan
<i>Demand</i> =	206.826	tahun
<i>Standar deviasi</i> =	10.659	/tahun
<i>Lead time</i> =	0,06	/tahun
Biaya Pesan =	Rp 2.301.012	/pesan
Harga =	Rp 519.000	/unit
Biaya Simpan =	Rp 18.000	/unit
Biaya Kekurangan =	Rp 757.062,27	/unit

Sumber : Data diolah, 2019

Setelah mengetahui semua parameter yang ada maka akan dilakukan perhitungan untuk probabilistik P dengan *backorder*. Untuk metode ini, hal yang pertama harus dicari adalah interval waktu ( $T_0$ ) karena interval waktu menjadi penentu didalam perhitungan probabilistik metode P dengan *backorder* ini. Setelah mengetahui ( $T_0$ ), maka akan dilakukan perhitungan untuk literasi pertama dengan melakukan perhitungan untuk mencari persediaan maksimum, jumlah kekurangan persediaan, tingkat pelayanan, serta ongkostotal.

Iterasi dari probabilistik metode P dengan *backorder Sulfuric acid*. didapatkan dengan langkah-langkah berikut ini:

**1. Menghitung  $T_0$  :**

$$\begin{aligned}
 T_0 &= \sqrt{\frac{2A}{Dh}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times \text{Rp } 2.301.012}{206.826 \times \text{Rp } 18.000}} \\
 &= 0,0352 \text{ tahun atau } 13 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

**2. Menghitung nilai  $\alpha$** 

$$\begin{aligned}
 \alpha &= \frac{T_h}{C_u} \\
 &= \frac{0,0352 \times \text{Rp } 18.000}{\text{Rp } 757.062.27} \\
 &= 0,0008
 \end{aligned}$$

**3. Menghitung R**

$$R = DT + DL + z\alpha \cdot S \cdot \sqrt{T + L}$$

Dari  $\alpha = 0,0008 \rightarrow z\alpha = 3,20$ , maka :

$$\begin{aligned}
 R &= (206.826)(0,0352) + (206.826)(0,06) + (3,20)(10.659) \\
 &\quad (\sqrt{0,0352 + 0,06}) \\
 &= 29.556 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

**4. Menghitung N**

Dari  $\alpha = 0,0008 \rightarrow z\alpha = 3,20$ ,  $F(z\alpha) = 0,0024$ ,  $\psi(z\alpha) = 0,00018$

$$\begin{aligned}
 N &= S \times \sqrt{T + L} \times \left| F(z\alpha) - z\alpha \times \psi(z\alpha) \right| \\
 &= 10.659 \times \sqrt{0,06 + 0,0352} + \left| 0,0024 - 3,20 \times 0,00018 \right| \\
 &= 6 \text{ botol}
 \end{aligned}$$

**5. Menghitung OT**

$$OT = D_p + \frac{A}{T} + h \left( R - DL - \frac{DT}{2} \right) + \frac{C_u}{T} N$$

$$OT = (206.826)(\text{Rp } 519.000) + \frac{\text{Rp } 2.301.012}{0,0352} + \text{Rp } 18.000$$

$$\begin{aligned}
& (29.556 - (206.826 \times 0,06) - \left(\frac{206.826 \times 0,0352}{2}\right) \\
& + \left(\frac{\text{Rp } 757.062,27}{0,0352} \times 6\right) \\
& = \text{Rp } 107.789.705.045,57
\end{aligned}$$

## 6. Menghitung *Safety Stock*

$$\begin{aligned}
SS &= z\alpha \cdot S \cdot \sqrt{T + L} \\
&= 3,20 \times 10.659 \cdot \sqrt{0,06 + 0,0352} \\
&= 10.385 \text{ unit}
\end{aligned}$$

Selanjutnya akan dilanjutkan untuk iterasi penambahan terhadap  $T_0$ , jika  $T_0$  adalah 0,0352 (13 hari), maka  $\Delta T_0$  akan dilakukan penambahan sebesar 0,003 sehingga menjadi 0,0382 (14 hari).

## 7. Menghitung nilai $\alpha$ iterasi pertama penambahan $T_0$

$$\begin{aligned}
\alpha &= \frac{Th}{Cu} \\
&= \frac{0,0382 \times \text{Rp } 18.000}{\text{Rp } 757.062,27} \\
&= 0,0009
\end{aligned}$$

## 8. Menghitung $R$ iterasi pertama penambahan $T_0$

$$\begin{aligned}
R &= DT + DL + z\alpha \cdot S \cdot \sqrt{T + L} \\
\text{Dari } \alpha &= 0,0009 \rightarrow z\alpha = 3,10, \text{ maka :} \\
R &= (206.826) (0,0382) + (206.826) (0,06) + (3,10) (10.659) \\
&\quad (\sqrt{0,0382 + 0,06}) \\
&= 30.014 \text{ unit}
\end{aligned}$$

## 9. Menghitung $N$ iterasi pertama penambahan $T_0$

$$\begin{aligned}
\text{Dari } \alpha &= 0,0009 \rightarrow z\alpha = 3,10, F(z\alpha) = 0,0033, \psi(z\alpha) = 0,00027 \\
N &= S \times \sqrt{T + L} \times \left| F(z\alpha) - z\alpha \times \psi(z\alpha) \right| \\
&= 10.659 \times \sqrt{0,06 + 0,0382} + \left| 0,0033 - 3,10 \times 0,00027 \right| \\
&= 9 \text{ botol}
\end{aligned}$$

### 10. Menghitung OT iterasi pertama penambahan $T_0$

$$\begin{aligned}
 OT &= Dp + \frac{A}{T} + h \left( R - DL - \frac{DT}{2} \right) + \frac{Cu}{T} N \\
 OT &= (206.826)(Rp 519.000) + \frac{Rp 2.301.012}{0,0382} + Rp 18.000 \\
 &\quad \left( 30.014 - (206.826 \times 0,06) - \left( \frac{206.826 \times 0,0382}{2} \right) \right) \\
 &\quad + \left( \frac{Rp 757.062,27}{0,0382} \times 9 \right) \\
 &= Rp 107.836.581.456,47
 \end{aligned}$$

### 11. Menghitung *Safety Stock* iterasi pertama penambahan $T_0$

$$\begin{aligned}
 SS &= z\alpha \cdot S\sqrt{T + L} \\
 &= 3,10 \times 10.659 \sqrt{0,06 + 0,0382} \\
 &= 10.222 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

Karena ongkos total yang dihasilkan sudah lebih besar maka penambahan  $\Delta T_0$  akan dihentikan dan dilanjutkan dengan literasi pengurangan  $T_0$ , jika  $T_0$  adalah 0,0352 (14 hari), maka  $\Delta T_0$  akan dilakukan pengurangan sebesar 0,011 sehingga menjadi 0,0242 (10 hari).

### 12. Menghitung nilai $\alpha$ iterasi pertama pengurangan $T_0$

$$\begin{aligned}
 \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\
 &= \frac{0,0242 \times Rp 18.000}{Rp 757.062,27} \\
 &= 0,0006
 \end{aligned}$$

### 13. Menghitung R iterasi pertama pengurangan $T_0$

$$\begin{aligned}
 R &= DT + DL + z\alpha \cdot S\sqrt{T + L} \\
 \text{Dari } \alpha &= 0,0008 \rightarrow z\alpha = 3,30, \text{ maka :} \\
 R &= (206.826)(0,0242) + (206.826)(0,06) + (3,30)(10.659) \\
 &\quad \left( \sqrt{0,0242 + 0,06} \right) \\
 &= 26.950 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

#### 14. Menghitung N iterasi pertama pengurangan $T_0$

$$\begin{aligned} \text{Dari } \alpha &= 0,0006 \rightarrow z\alpha = 3,30, F(z\alpha) = 0,0017, \psi(z\alpha) = 0,00013 \\ N &= S \times \sqrt{T} + L \times \left| F(z\alpha) - z\alpha \times \psi(z\alpha) \right| \\ &= 10.659 \times \sqrt{0,06 + 0,0242} + \left| 0,0017 - 3,20 \times 0,00013 \right| \\ &= 4 \text{ botol} \end{aligned}$$

#### 15. Menghitung OT iterasi pertama pengurangan $T_0$

$$\begin{aligned} OT &= Dp + \frac{A}{T} + h \left( R - DL - \frac{DT}{2} \right) + \frac{C_u}{T} N \\ OT &= (206.826)(Rp 519.000) + \frac{Rp 2.301.012}{0,0242} + Rp 18.000 \\ &= (26.950 - (206.826 \times 0,06) - \left( \frac{206.826 \times 0,0242}{2} \right) \\ &\quad + \left( \frac{Rp 757.062,27}{0,0242} \times 4 \right) \\ &= Rp 107.789.223.129,81 \end{aligned}$$

#### 16. Menghitung *Safety Stock* iterasi pertama pengurangan $T_0$

$$\begin{aligned} SS &= z\alpha \cdot S\sqrt{T + L} \\ &= 3,30 \times 10.659 \sqrt{0,06 + 0,0242} \\ &= 10.054 \text{ unit} \end{aligned}$$

Selanjutnya akan dilanjutkan untuk literasi pengurangan dengan melakukan pengurangan terhadap  $T_0$ , jika  $T_0$  adalah 0,0242 (10 hari), maka  $\Delta T_0$  akan dilakukan penambahan sebesar 0,006 sehingga menjadi 0,0182 (7 hari).

#### 17. Menghitung nilai $\alpha$ iterasi kedua pengurangan $T_0$

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{C_u} \\ &= \frac{0,0182 \times Rp 18.000}{Rp 757.062,27} \\ &= 0,0004 \end{aligned}$$

**18. Menghitung R iterasi kedua pengurangan  $T_0$** 

$$R = DT + DL + z\alpha \cdot S \cdot \sqrt{T + L}$$

Dari  $\alpha = 0,0004 \rightarrow z\alpha = 3,40$ , maka :

$$\begin{aligned} R &= (206.826) (0,0182) + (206.826) (0,06) + (3,40) (10.659) \\ &\quad (\sqrt{0,0182 + 0,06}) \\ &= 25.626 \text{ unit} \end{aligned}$$

**19. Menghitung N iterasi kedua pengurangan  $T_0$** 

Dari  $\alpha = 0,0004 \rightarrow z\alpha = 3,40$ ,  $F(z\alpha) = 0,0012$ ,  $\psi(z\alpha) = 0,00009$

$$\begin{aligned} N &= S \times \sqrt{T + L} \times \left| F(z\alpha) - z\alpha \times \psi(z\alpha) \right| \\ &= 10.659 \times \sqrt{0,06 + 0,0182} + \left| 0,0012 - 3,40 \times 0,00009 \right| \\ &= 3 \text{ botol} \end{aligned}$$

**20. Menghitung OT iterasi kedua pengurangan  $T_0$** 

$$OT = Dp + \frac{A}{T} + h \left( R - DL - \frac{DT}{2} \right) + \frac{C_u}{T} N$$

$$OT = (206.826)(Rp 519.000) + \frac{Rp 2.301.012}{0,0182} + Rp 18.000$$

$$(25.626 - (206.826 \times 0,06) - \left( \frac{206.826 \times 0,0182}{2} \right))$$

$$+ \left( \frac{Rp 757.062,27}{0,0182} \times 3 \right)$$

$$= Rp 107.807.755.871,99$$

**21. Menghitung *Safety Stock* iterasi kedua pengurangan  $T_0$** 

$$SS = z\alpha \cdot S \cdot \sqrt{T + L}$$

$$= 3,40 \times 10.659 \sqrt{0,06 + 0,0182}$$

$$= 9.971 \text{ unit}$$

**22. Rekapitulasi dan pemilihan iterasi optimal**

Maka karena iterasi pengurangan dan penambahan  $T_0$  sudah menghasilkan biaya yang lebih besar, maka literasi disudahi. Rekapitulasi hasil perhitungan probabilistik dengan *P backorder*, adalah

sebagai berikut:

Tabel 4.14

Rekapitulasi Perhitungan Probabilistik P *Back Order Sulfuric Acid*

Rekapitulasi Hasil Perhitungan Probabilistik P <i>Back Order Untuk Sulfuric</i>					
T (tahun)	R (unit)	ss (unit)	N (unit)	OT (rupiah)	keterangan
0.0382	30,014	10,222	9	Rp107,836,581,456.47	
0.0352	29,556	10,385	6	Rp107,789,705,045.57	
0.0242	26,950	10,054	4	Rp107,789,223,129.81	OPTIMAL
0.0182	25,626	9,971	3	Rp107,807,755,871.99	

Sumber : Data diolah, 2019

Pada perhitungan tersebut, dilakukan satu kali literasi penambahan  $T_0$  dan dua kali iterasi pengurangan terhadap  $T_0$ . Pada perhitungan tersebut, dilakukan satu kali literasi penambahan  $T_0$  dan dua kali iterasi pengurangan terhadap  $T_0$ . Hasil perhitungan dengan iterasi paling optimal dengan menggunakan metode probabilistik P dengan *lead time* yang lama yaitu, biaya totalpersediaan optimal didapatkan pada saat pemesanan dilakukan setiap 0,0242 tahun atau setiap 10 hari dengan inventori maksimum (R) 26.950 unit dan *safety stock* 10.054 unit.

## 2. *Hydrochloric Acid*

Tabel 4. 15

Rincian Data Persediaan *Hydrochloric Acid* Tahun 2018

<i>Hydrochloric Acid</i>		
Diketahui		Keterangan
Demand =	117.844	/tahun
<i>Standar deviasi</i> =	5974	/tahun
<i>Lead time</i> =	0,05	/tahun
Biaya Pesan =	Rp 2.301.012	/pesan
Harga =	Rp 554.000	/unit
Biaya Simpan =	Rp 18.000	/unit
Biaya Kekurangan =	Rp 807.812,27	/unit

Sumber : Data diolah, 2019

Setelah mengetahui semua parameter yang ada maka akan dilakukan perhitungan untuk probabilitas P dengan *backorder*. Untuk metode ini, hal yang pertama harus dicari adalah interval waktu ( $T_0$ ) karena interval waktu menjadi penentu didalam perhitungan probabilitas metode P dengan *backorder* ini. Setelah mengetahui ( $T_0$ ), maka akan dilakukan perhitungan untuk literasi pertama dengan melakukan perhitungan untuk mencari persediaan maksimum, jumlah kekurangan persediaan, tingkat pelayanan, serta ongkos total.

Iterasi dari probabilitas metode P dengan *backorder hydrochloric acid* didapatkan dengan langkah-langkah berikut ini:

### 1. Menghitung $T_0$ :

$$\begin{aligned} T_0 &= \sqrt{\frac{2A}{Dh}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times \text{Rp } 2.301.012}{117.844 \times \text{Rp } 18.000}} \\ &= 0,0466 \text{ tahun atau } 16 \text{ hari} \end{aligned}$$

### 2. Menghitung nilai $\alpha$

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{0,0466 \times \text{Rp } 18.000}{\text{Rp } 807.812,27} \\ &= 0,0010 \end{aligned}$$

### 3. Menghitung R

$$\begin{aligned} R &= DT + DL + z\alpha \cdot S \cdot \sqrt{T + L} \\ \text{Dari } \alpha &= 0,0010 \rightarrow z\alpha = 3,10, \text{ maka :} \\ R &= (117.844)(0,0466) + (117.844)(0,06) + (3,10)(5.974) \\ &\quad (\sqrt{0,0466 + 0,06}) \\ &= 18.245 \text{ unit} \end{aligned}$$



#### 4. Menghitung N

$$\begin{aligned} \text{Dari } \alpha = 0,0010 \rightarrow z\alpha = 3,10, F(z\alpha) = 0,0033, \psi(z\alpha) = 0,00027 \\ N = S \times \sqrt{T + L} \times \left| F(z\alpha) - z\alpha \times \psi(z\alpha) \right| \\ = 5.974 \times \sqrt{0,06 + 0,0466} + \left| 0,0033 - 3,10 \times 0,00027 \right| \\ = 5 \text{ botol} \end{aligned}$$

#### 5. Menghitung OT

$$\begin{aligned} OT = Dp + \frac{A}{T} + h \left( R - DL - \frac{DT}{2} \right) + \frac{C_u}{T} N \\ OT = (117.844)(Rp 554.000) + \frac{Rp 2.301.012}{0,0466} + Rp 18.000 \\ (18.245 - (117.844 \times 0,06) - \left( \frac{117.844 \times 0,0466}{2} \right) \\ + \left( \frac{Rp 807.812,27}{0,0466} \times 5 \right) \\ = Rp 65.578.660.168,26 \end{aligned}$$

#### 6. Menghitung *Safety Stock*

$$\begin{aligned} SS = z\alpha \cdot S\sqrt{T + L} \\ = 3,10 \times 5.974 \sqrt{0,06 + 0,0466} \\ = 5.976 \text{ unit} \end{aligned}$$

Selanjutnya akan dilanjutkan untuk literasi kedua dengan melakukan penambahan terhadap  $T_0$ , jika  $T_0$  adalah 0,0466 (16 hari), maka  $\Delta T_0$  akan dilakukan penambahan sebesar 0,01 sehingga menjadi 0,0566 (19 hari).

#### 7. Menghitung nilai $\alpha$ iterasi pertama penambahan $T_0$

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{C_u} \\ &= \frac{0,0566 \times Rp 18.000}{Rp 807.812,27} \\ &= 0,0013 \end{aligned}$$

### 8. Menghitung R iterasi pertama penambahan $T_0$

$$R = DT + DL + z\alpha \cdot S \cdot \sqrt{T + L}$$

Dari  $\alpha = 0,0010 \rightarrow z\alpha = 3,00$ , maka :

$$\begin{aligned} R &= (117.844) (0,0566) + (117.844) (0,06) + (3,00) (5.974) \\ &\quad (\sqrt{0,0566 + 0,06}) \\ &= 19.502 \text{ unit} \end{aligned}$$

### 9. Menghitung N iterasi pertama penambahan $T_0$

Dari  $\alpha = 0,0010 \rightarrow z\alpha = 3,00$ ,  $F(z\alpha) = 0,0044$ ,  $\psi(z\alpha) = 0,00038$

$$\begin{aligned} N &= S \times \sqrt{T + L} \times \left| F(z\alpha) - z\alpha \times \psi(z\alpha) \right| \\ &= 5.974 \times \sqrt{0,06 + 0,0566} \times \left| 0,0044 - 3,00 \times 0,00038 \right| \\ &= 7 \text{ botol} \end{aligned}$$

### 10. Menghitung OT iterasi pertama penambahan $T_0$

$$OT = Dp + \frac{A}{T} + h \left( R - DL - \frac{DT}{2} \right) + \frac{Cu}{T} N$$

$$OT = (117.844)(Rp 554.000) + \frac{Rp 2.301.012}{0,0566} + Rp 18.000$$

$$(19.502 - (117.844 \times 0,06) - \left( \frac{117.844 \times 0,0566}{2} \right))$$

$$+ \left( \frac{Rp 807.812,27}{0,0566} \times 7 \right)$$

$$= Rp 65.595.177.729,41$$

### 11. Menghitung Safety Stock iterasi pertama penambahan $T_0$

$$SS = z\alpha \cdot S \cdot \sqrt{T + L}$$

$$= 3,00 \times 5.974 \sqrt{0,06 + 0,0566}$$

$$= 6.054 \text{ unit}$$

Karena ongkos total yang dihasilkan sudah lebih besar maka penambahan  $\Delta T_0$  akan dihentikan dan dilanjutkan dengan pengurangan  $T_0$ , jika  $T_0$  adalah 0,0466 (16 hari) maka  $\Delta T_0$  akan dilakukan

pengurangan sebesar 0,009 sehingga menjadi 0,0376 (14 hari).

### 12. Menghitung nilai $\alpha$ iterasi pertama pengurangan $T_0$

$$\begin{aligned}\alpha &= \frac{T_h}{C_u} \\ &= \frac{0,0376 \times \text{Rp } 18.000}{\text{Rp } 807.812,27} \\ &= 0,0008\end{aligned}$$

### 13. Menghitung R iterasi pertama pengurangan $T_0$

$$\begin{aligned}R &= DT + DL + z\alpha \cdot S \cdot \sqrt{T + L} \\ \text{Dari } \alpha &= 0,0008 \rightarrow z\alpha = 3,20, \text{ maka :} \\ R &= (117.844)(0,0376) + (117.844)(0,06) + (3,20)(5.974) \\ &\quad (\sqrt{0,0376 + 0,06}) \\ &= 17.105 \text{ unit}\end{aligned}$$

### 14. Menghitung N iterasi pertama pengurangan $T_0$

$$\begin{aligned}\text{Dari } \alpha &= 0,0008 \rightarrow z\alpha = 3,20, F(z\alpha) = 0,0024, \psi(z\alpha) = 0,00018 \\ N &= S \times \sqrt{T + L} \times \left| F(z\alpha) - z\alpha \times \psi(z\alpha) \right| \\ &= 5.974 \times \sqrt{0,06 + 0,0376} + \left| 0,0024 - 3,20 \times 0,00018 \right| \\ &= 3 \text{ botol}\end{aligned}$$

### 15. Menghitung OT iterasi pertama pengurangan $T_0$

$$\begin{aligned}OT &= D_p + \frac{A}{T} + h \left( R - DL - \frac{DT}{2} \right) + \frac{C_u}{T} N \\ OT &= (117.844)(\text{Rp } 554.000) + \frac{\text{Rp } 2.301.012}{0,0376} + \text{Rp } 18.000 \\ &\quad (17.105 - (117.844 \times 0,06) - \left( \frac{117.844 \times 0,0376}{2} \right) \\ &\quad + \left( \frac{\text{Rp } 807.812,27}{0,0376} \times 3 \right) \\ &= \text{Rp } 65.557.291.826,79\end{aligned}$$

### 16. Menghitung *Safety Stock* iterasi pertama pengurangan $T_0$

$$\begin{aligned} SS &= z\alpha \cdot S\sqrt{T + L} \\ &= 3,20 \times 5.974 \sqrt{0,06 + 0,0376} \\ &= 5.896 \text{ unit} \end{aligned}$$

Selanjutnya akan dilanjutkan untuk literasi keempat dengan melakukan pengurangan terhadap  $T_0$ , jika  $T_0$  adalah 0,0376(14 hari), maka  $\Delta T_0$  akan dilakukan penambahan sebesar 0,011 sehingga menjadi 0,0266 (10 hari).

### 17. Menghitung nilai $\alpha$ iterasi kedua pengurangan $T_0$

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{0,0266 \times \text{Rp } 18.000}{\text{Rp } 807.812,27} \\ &= 0,0006 \end{aligned}$$

### 18. Menghitung $R$ iterasi pertama pengurangan $T_0$

$$\begin{aligned} R &= DT + DL + z\alpha \cdot S\sqrt{T + L} \\ \text{Dari } \alpha &= 0,0006 \rightarrow z\alpha = 3,30, \text{ maka :} \\ R &= (117.844) (0,0266) + (117.844) (0,06) + (3,30) (5.974) \\ &\quad (\sqrt{0,0266 + 0,06}) \\ &= 15.630 \text{ unit} \end{aligned}$$

### 19. Menghitung $N$ iterasi pertama pengurangan $T_0$

$$\begin{aligned} \text{Dari } \alpha &= 0,0006 \rightarrow z\alpha = 3,30, F(z\alpha) = 0,0017, \psi(z\alpha) = 0,00013 \\ N &= S \times \sqrt{T + L} \times \left| F(z\alpha) - z\alpha \times \psi(z\alpha) \right| \\ &= 5.974 \times \sqrt{0,06 + 0,0266} + \left| 0,0017 - 3,30 \times 0,00013 \right| \\ &= 2 \text{ botol} \end{aligned}$$

### 20. Menghitung $OT$ iterasi pertama pengurangan $T_0$

$$OT = Dp + \frac{A}{T} + h \left( R - DL - \frac{DT}{2} \right) + \frac{Cu}{T} N$$

$$\begin{aligned}
 OT &= (117.844)(Rp\ 554.000) + \frac{Rp\ 2.301.012}{0,0266} + Rp\ 18.000 \\
 &= (15.630 - (117.844 \times 0,06) - \left(\frac{117.844 \times 0,0266}{2}\right) \\
 &\quad + \left(\frac{Rp\ 807.812,27}{0,0266} \times 2\right) \\
 &= Rp\ 65.564.047.588,38
 \end{aligned}$$

## 21. Menghitung *Safety Stock* iterasi pertama pengurangan $T_0$

$$\begin{aligned}
 SS &= z\alpha \cdot S\sqrt{T + L} \\
 &= 3,30 \times 5.974 \sqrt{0,06 + 0,0266} \\
 &= 5.718 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

## 22. Rekapitulasi dan pemilihan iterasi optimal

Maka karena iterasi pengurangan dan penambahan  $T_0$  sudah menghasilkan biaya yang lebih besar, maka literasi disudahi. Rekapitulasi hasil perhitungan probabilistik dengan *P backorder*, adalah sebagai berikut:

Tabel 4.16

Rekapitulasi Perhitungan Probabilistik *P Back Order Hydrochloric Acid*

Rekapitulasi Hasil Perhitungan Probabilistik <i>P Back Order Untuk Hydrochloric</i>					
T (tahun)	R (unit)	ss (unit)	N (unit)	OT (rupiah)	keterangan
0.0566	19,502	6,054	7	Rp65,595,177,729.41	
0.0466	18,245	5,976	5	Rp65,578,660,168.26	
0.0376	17,105	5,896	3	Rp65,557,291,826.79	OPTIMAL
0.0266	15,630	5,718	2	Rp65,564,047,588.38	

Sumber : Data diolah, 2019

Pada perhitungan tersebut, dilakukan satu kali literasi penambahan  $T_0$  dan dua kali iterasi pengurangan terhadap  $T_0$ . Pada perhitungan tersebut, dilakukan satu kali literasi penambahan  $T_0$  dan dua kali iterasi pengurangan terhadap  $T_0$ . Hasil perhitungan dengan iterasi paling optimal dengan menggunakan metode probabilistik *P* dengan *lead*

*time* yang lama yaitu, biaya total persediaan optimal didapatkan pada saat pemesanan dilakukan setiap 0,0376 tahun atau setiap 14 hari dengan *inventori* maksimum (R) 17.105 unit dan *safety stock* 5.896 unit.

#### 4.2.8 Perhitungan Metode Probabilistik Model P Back Order Tahun 2018 Dengan Lead Time Baru

Dari data permintaan aktual tahun 2018 yang telah didapatkan maka selanjutnya dilakukan perhitungan pengendalian persediaan untuk masing-masing prekursor KLH B3 yang diteliti.

##### 1. Sulfuric Acid

Dengan langkah perhitungan seperti pada langkah perhitungan Metode Probabilistik Model P Back Order Pada Tahun 2018, maka akan mendapat hasil rekapitulasi sebagai berikut :

Tabel 4.17

Rekapitulasi Perhitungan Probabilistik P Back Order Sulfuric Acid

Rekapitulasi Hasil Perhitungan Probabilistik P Back Order Untuk Sulfuric					
T (tahun)	R (unit)	ss (unit)	N (unit)	OT (rupiah)	keterangan
0.0382	24,966	9,140	7	Rp107,777,435,494.70	
0.0352	24,453	9,248	5	Rp107,747,715,938.89	
0.0242	21,725	8,795	3	Rp107,735,233,849.65	OPTIMAL
0.0182	20,305	8,615	2	Rp107,741,684,429.63	

Sumber : Data diolah, 2019

Pada perhitungan tersebut, dilakukan satu kali literasi penambahan  $T_0$  dan dua kali iterasi pengurangan terhadap  $T_0$ . Pada perhitungan tersebut, dilakukan satu kali literasi penambahan  $T_0$  dan dua kali iterasi pengurangan terhadap  $T_0$ . Hasil perhitungan dengan iterasi paling optimal dengan menggunakan metode probabilistik P dengan *lead time* yang lama yaitu, biaya total persediaan optimal didapatkan pada saat pemesanan dilakukan setiap 0,0242 tahun atau setiap 10 hari dengan *inventori* maksimum (R) 21.725 unit dan *safety stock* 8.615 unit.

##### 2. Hydrochloric Acid

Dengan langkah perhitungan seperti pada langkah perhitungan

Metode Probabilistik Model P *Back Order* Pada Tahun 2018, maka akan mendapat hasil rekapitulasi sebagai berikut :

Tabel 4.18

Rekapitulasi Perhitungan Probabilistik P *Back Order Hydrochloric Acid*

Rekapitulasi Hasil Perhitungan Probabilistik P Back Order Untuk <i>Hydrochloric</i>					
T (tahun)	R (unit)	ss (unit)	N (unit)	OT (rupiah)	keterangan
0.0566	16,710	5,522	7	Rp65,585,602,124	
0.0466	15,407	5,397	4	Rp65,550,913,492	
0.0376	14,217	5,268	2	Rp65,524,491,497	OPTIMAL
0.0266	12,676	5,024	2	Rp65,551,555,983	

Sumber : Data diolah, 2019

Pada perhitungan tersebut, dilakukan satu kali literasi penambahan  $T_0$  dan dua kali iterasi pengurangan terhadap  $T_0$ . Pada perhitungan tersebut, dilakukan satu kali literasi penambahan  $T_0$  dan dua kali iterasi pengurangan terhadap  $T_0$ . Hasil perhitungan dengan iterasi paling optimal dengan menggunakan metode probabilistik P dengan *lead time* yang lama yaitu, biaya total persediaan optimal didapatkan pada saat pemesanan dilakukan setiap 0,0376 tahun atau setiap 14 hari dengan *inventori* maksimum (R) 14.217 unit dan *safety stock* 5.268 unit.

#### 4.2.9 Perbandingan Hasil Probabilistik Model P dengan *Lead Time* Lama, Probabilistik Model P dengan *Lead Time* Baru, dengan Metode Perusahaan

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan dengan menggunakan metode probabilistik model P untuk tahun 2018 diatas dnegan *lead time* lama dan dengan *lead time* yang baru, dan hasil perbandingan dengan metode perusahaan, diperoleh hasil bahwa pengendalian persediaan yang paling optimal untuk perusahaan yaitu dengan metode probabilistik model P. Berikut perbandingan hasil perhitungan :

##### 1. *Sulfuric Acid*

Hasil perhitungan dengan menggunakan metode probabilistik model P dengan *lead time* yang lama yaitu, biaya total persediaan optimal didapatkan pada saat pemesanan dilakukan setiap 0,0242 tahun atau setiap 10 hari dengan *inventori* maksimum (R) 26.950 unit

dan *safety stock* 10.054 unit. Sedangkan untuk hasil perhitungan dengan menggunakan model P dengan *lead time* baru, saat pemesanan akan sama dengan model P dengan *lead time* lama yaitu 10 hari. Namun, karena *lead time* menjadi lebih pendek maka yang akan berbeda adalah jumlah R dan *safety stock*. Jumlah inventori maksimum (R) pada model P *lead time* baru 21.725 unit dan *safety stock* 8.795 unit. Selama ini kebijakan perusahaan pemesanan dilakukan setiap kurang lebih 28 hari, inventori maksimum 35.000 unit dan rata – rata *safety stock* tidak ada.

Pada perusahaan kekurangan inventori terjadi sekitar 4.127 unit dengan nilai *service level* 80%. Dengan menggunakan metode probabilistik P dengan *lead time* lama kekurangan inventori yang terjadi sebesar 4 unit dengan *service level* 99,94%. Sedangkan dengan metode probabilistik P dengan *lead time* baru, kekurangan inventori yang terjadi akan lebih kecil yaitu 3 unit dengan nilai *service level* 99,94 %. Berikut rincian perbandingan tersebut :

Tabel 4. 19  
Rincian Perbandingan Kebijakan Persediaan *Sulfuric Acid*

Perbandingan Kebijakan Persediaan <i>Sulfuric Acid</i>								
	T0	R	SS	N	$\eta$	Ongkos Total	Selisih	Persentase Penurunan
Perusahaan	0.0767	35000	-	4127	80.00%	Rp 110,994,449,790.91		
Probabilistik P Back Order dengan <i>Lead Time</i> Lama	0.0242	26,950	10,054	4	99.94%	Rp107,789,223,129.81	Rp3,205,226,661.10	2.89%
Probabilistik P Back Order dengan <i>Lead Time</i> Baru	0.0242	21,725	8,795	3	99.94%	Rp107,735,233,849.65	Rp3,259,215,941.26	2.94%

Sumber : Data diolah, 2019

Berdasarkan tabel tersebut dapat dilihat bahwa jumlah kekurangan inventori yang besar pada perusahaan menyebabkan tingginya biaya total persediaan karena permintaan aktual yang



cenderung lebih besar sehingga menyebabkan terjadinya pemesanan secara insidental.

Pada tabel tersebut terlihat pada kebijakan perusahaan biaya total persediaan mencapai Rp 110.994.449.790,91 sedangkan dengan menggunakan metode probabilistik P *lead time* lama biaya total persediaan Rp. 107.789.223.129,81. Artinya, biaya total persediaan dapat dikurangi Rp. 3.205.226.661,10 dan menekan biaya sebesar 2,89 % selama periode satu tahun. Dan apabila menggunakan metode probabilistik dengan *lead time* baru yang menghasilkan biaya total persediaan sebesar Rp 107.735.233.839,65 maka biaya total persediaan perusahaan dapat dikurangi Rp 3.259.215.941,26, yang akan menekan biaya lebih banyak yaitu 2,94%. Oleh karena itu, biaya total persediaan akan lebih optimal menggunakan metode probabilistik model P dengan *lead time* baru. Perbandingan total biaya inventori dapat dirincikan ke dalam komponen biaya inventori sebagai berikut

Tabel 4. 20  
Rincian Perbandingan Komponen Biaya Persediaan *Sulfuric Acid*

Biaya Pembelian	Biaya Pesan	Biaya Simpan	Biaya Kekurangan	Ongkos Total
Rp107,342,694,000.00	Rp27,612,145.45	Rp301,068,000.00	Rp3,124,143,645.45	Rp110,795,517,790.91
Rp107,342,694,000.00	Rp95,244,791.73	Rp225,937,343.46	Rp125,346,994.62	Rp107,789,223,129.81
Rp107,342,694,000.00	Rp95,244,791.73	Rp203,284,811.95	Rp94,010,245.96	Rp107,735,233,849.65

Sumber : Data diolah, 2019

## 2. *Hydrochloric Acid*

Hasil perhitungan dengan menggunakan metode probabilistik model P dengan *lead time* yang lama yaitu, biaya total persediaan optimal didapatkan pada saat pemesanan dilakukan setiap 0,0376

tahun atau setiap 14 hari dengan inventori maksimum (R) 17.105 unit dan *safety stock* 5.896 unit. Sedangkan untuk hasil perhitungan dengan menggunakan model P dengan *lead time* baru, saat pemesanan akan sama dengan model P dengan *lead time* lama yaitu 14 hari. Namun, karena *lead time* menjadi lebih pendek maka yang akan berbeda adalah jumlah R dan *safety stock*. Jumlah inventori maksimum (R) pada model P *lead time* baru 14.217 unit dan *safety stock* 5.268 unit. Selama ini kebijakan perusahaan pemesanan dilakukan setiap kurang lebih 28 hari, inventori maksimum 23.750 unit dan rata – rata *safety stock* tidak ada.

Pada perusahaan kekurangan inventori terjadi sekitar 4.127 unit dengan nilai *service level* 80%. Dengan menggunakan metode probabilistik P dengan *lead time* lama kekurangan inventori yang terjadi sebesar 3 unit dengan *service level* 99,92%. Sedangkan dengan metode probabilistik P dengan *lead time* baru, kekurangan inventori yang terjadi akan lebih kecil yaitu 2 unit dengan nilai *service level* 99,92 %. Berikut rincian perbandingan tersebut :

Tabel 4. 21  
Rincian Perbandingan Kebijakan Persediaan *Hydrochloric Acid*

Perbandingan Kebijakan Persediaan <i>Hydrochloric Acid</i>								
	T0	R	SS	N	$\eta$	Ongkos Total	Selisih	Persentase Penurunan
Perusahaan	0.0767	23750	-	2852	80.00%	Rp 67,857,152,747.27		
Probabilistik P Back Order dengan Lead Time Lama	0.0376	17,105	5,896	3	99.92%	Rp65,557,291,826.79	Rp2,299,860,920.48	3.39%
Probabilistik P Back Order dengan Lead Time Baru	0.0376	14,217	5,268	2	99.92%	Rp65,524,491,497	Rp2,332,661,250.56	3.44%

Sumber : Data diolah, 2019

Berdasarkan tabel tersebut dapat dilihat bahwa jumlah kekurangan persediaan yang besar pada perusahaan menyebabkan tingginya biaya total persediaan karena permintaan aktual yang

cenderung lebih besar sehingga menyebabkan terjadinya pemesanan secara insidental.

Pada tabel tersebut terlihat pada kebijakan perusahaan biaya total persediaan mencapai Rp67.857.152.747,27 sedangkan dengan menggunakan metode probabilistik P *lead time* lama biaya total persediaan Rp. 65.557.291.826,79. Artinya, biaya total persediaan dapat dikurangi Rp. 2.299.860.920,48 dan menekan biaya sebesar 3,39% selama periode satu tahun. Dan apabila menggunakan metode probabilistik dengan *lead time* baru yang menghasilkan biaya total persediaan sebesar Rp 65.524.491.497,71 maka biaya total persediaan perusahaan dapat dikurangi Rp2.332.661.250,56, yang akan menekan biaya lebih banyak yaitu 3,44 %. Oleh karena itu, biaya total persediaan akan lebih optimal menggunakan metode probabilistik model P dengan *lead time* baru. Perbandingan total biaya persediaan dapat dirincikan ke dalam komponen biaya persediaan sebagai berikut

Tabel 4. 22  
Rincian Perbandingan Komponen Biaya Persediaan *Hydrochloric Acid*

Biaya Pembelian	Biaya Pesan	Biaya Simpan	Biaya Kekurangan	Ongkos Total
Rp65,285,576,000.00	Rp27,612,145	Rp240,084,000.00	Rp2,303,880,601.82	Rp67,857,152,747.27
Rp65,285,576,000.00	Rp61,232,325.30	Rp145,993,327.70	Rp64,490,173.79	Rp65,557,291,826.79
Rp65,285,576,000.00	Rp61,232,325.30	Rp134,689,722.22	Rp42,993,449.20	Rp65,524,491,496.71

Sumber : Data diolah, 2019

### 4.3 Usulan Perbaikan

Sebagai masukan dan usulan perbaikan pengendalian persediaan perusahaan, maka dilakukan perhitungan pengendalian persediaan prekursor

KLH B3 yang diteliti dengan metode probabilistik model P untuk periode selanjutnya yaitu tahun 2019.

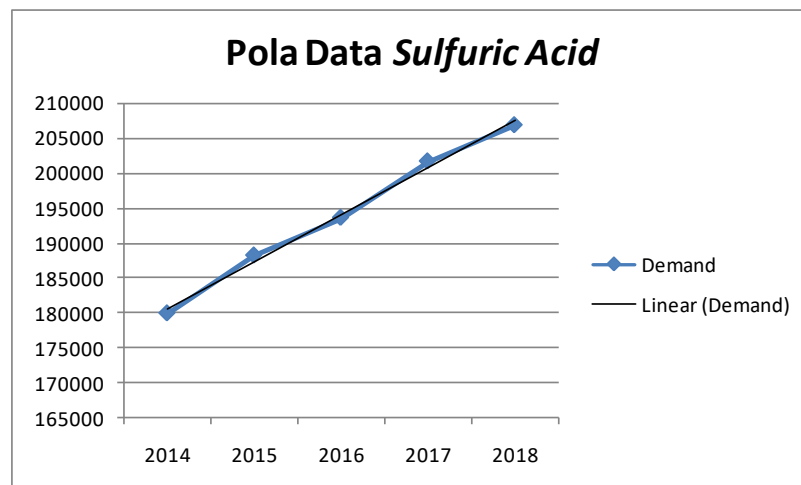
#### 4.3.1 Data Peramalan Permintaan Produk tahun 2019

Hasil peramalan permintaan prekursor KLH B3 yang diteliti digunakan sebagai permintaan persediaan untuk perhitungan periode selanjutnya (tahun 2019). Data peramalan permintaan tersebut dapat dilihat pada masing-masing item prekursor KLH B3 yang diteliti di bawah ini :

##### 1. *Sulfuric Acid*

Metode peramalan yang digunakan untuk *sulfuric acid* ini adalah metode *trend linear*. Hal ini dikarenakan pola *demand* memiliki kecenderungan naik pada setiap tahunnya. Pola *demand* tersebut sebagai berikut:

Gambar 4.7  
Pola Demand Sulfuric Acid 2018



Sumber : Data Diolah, 2019

Tabel 4. 23  
Data Peramalan *Sulfuric Acid* Tahun 2019

t	Tahun	Demand	a	b	Forecast Trend Linear
1	2014	179,939	173879.10	6721.70	180,601
2	2015	188,212			187,323
3	2016	193,589			194,044
4	2017	201,655			200,766
5	2018	206,826			207,488
6	2019				214,209

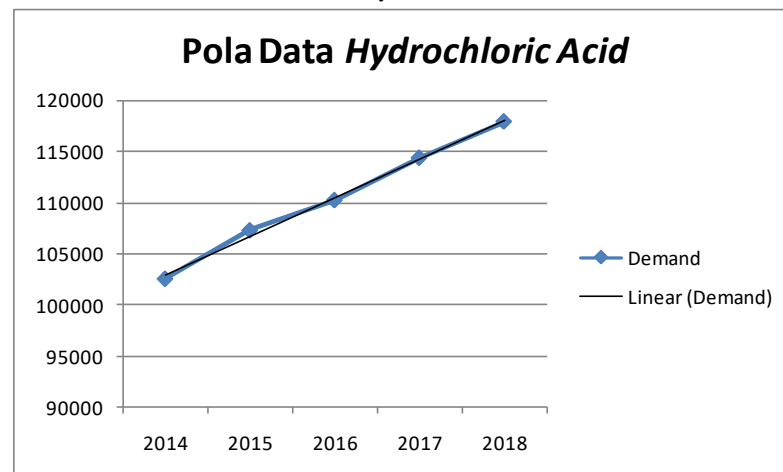
Sumber : Data diolah, 2019

Dari tabel peramalan tersebut dapat diketahui jumlah data permintaan untuk tahun 2019 adalah 214.209 unit.

## 2. *Hydrochloric Acid*

Metode peramalan yang digunakan untuk *hydrochloric acid* ini adalah metode *trend linear*. Hal ini dikarenakan pola *demand* memiliki kecenderungan naik pada setiap tahunnya. Pola *demand* tersebut sebagai berikut:

Gambar 4.8  
Pola *Demand Hydrochloric Acid* 2018



Sumber : Data Diolah, 2019

Tabel 4. 24  
Data Peramalan *Hydrochloric Acid* Tahun 2019

t	Tahun	Demand	a	b	Forecast trend linear
1	2014	102,524	99106.50	3771.10	102,878
2	2015	107,238			106,649
3	2016	110,184			110,420
4	2017	114,309			114,191
5	2018	117,844			117,962
6	2019				121,733

Sumber : Data diolah, 2019

Dari tabel peramalan tersebut dapat diketahui jumlah data permintaan untuk tahun 2019 adalah 121.733 unit.

#### 4.3.2 Perhitungan Pengendalian Persediaan Prekursor KLH B3 Tahun 2019

Dari hasil peramalan yang telah didapatkan maka selanjutnya dilakukan perhitungan pengendalian persediaan untuk masing-masing prekursor KLH B3 yang diteliti. Selanjutnya akan dilakukan perhitungan seperti pada langkah perhitungan Metode Probabilistik Model P *Back Order* Pada Tahun 2018, maka akan mendapat hasil rekapitulasi sebagai berikut :

##### 1. *Sulfuric Acid*

Tabel 4.25

Rekapitulasi Perhitungan Probabilistik P *Back Order Sulfuric Acid* Tahun 2019

Rekapitulasi Hasil Perhitungan Probabilistik P <i>Back Order</i> Untuk <i>Sulfuric</i>					
T (tahun)	R (unit)	ss (unit)	N (unit)	OT (rupiah)	keterangan
0.0375	25,363	9,104	8	Rp111,633,308,950.09	
0.0345	24,827	9,210	6	Rp111,604,945,914.65	
0.0245	22,297	8,822	4	Rp111,597,697,730.37	OPTIMAL
0.0185	20,835	8,645	3	Rp111,612,361,047.83	

Sumber : Data diolah, 2019

Pada perhitungan tersebut, dilakukan satu kali literasi penambahan  $T_0$  dan dua kali iterasi pengurangan terhadap  $T_0$ . Pada perhitungan tersebut, dilakukan satu kali literasi penambahan  $T_0$  dan dua kali iterasi pengurangan terhadap  $T_0$ . Hasil perhitungan dengan iterasi paling optimal dengan menggunakan metode probabilistik P dengan *lead time* yang lama yaitu, biaya total persediaan optimal didapatkan pada saat pemesanan dilakukan setiap 0,0245 tahun atau setiap 10 hari dengan persediaan maksimum (R) 22.297 unit dan *safety stock* 8.822 unit.

## 2. *Hydrochloric Acid*

Tabel 4.26

Rekapitulasi Perhitungan Probabilistik P *Back Order Hydrochloric Acid* Tahun 2019

<b>Rekapitulasi Hasil Perhitungan Probabilistik P Back Order Untuk <i>Hydrochloric</i></b>					
<b>T (tahun)</b>	<b>R (unit)</b>	<b>ss (unit)</b>	<b>N (unit)</b>	<b>OT (rupiah)</b>	<b>keterangan</b>
0.0568	17,117	5,529	7	Rp67,741,876,534.31	
0.0458	15,622	5,373	4	Rp67,707,739,879.08	
0.0368	14,395	5,242	2	Rp67,681,145,666.27	OPTIMAL
0.0258	12,808	4,995	2	Rp67,709,923,870.09	

Sumber : Data diolah, 2019

Pada perhitungan tersebut, dilakukan satu kali literasi penambahan  $T_0$  dan dua kali iterasi pengurangan terhadap  $T_0$ . Pada perhitungan tersebut, dilakukan satu kali literasi penambahan  $T_0$  dan dua kali iterasi pengurangan terhadap  $T_0$ . Hasil perhitungan dengan iterasi paling optimal dengan menggunakan metode probabilistik P dengan *lead time* yang lama yaitu, biaya total persediaan optimal didapatkan pada saat pemesanan dilakukan setiap 0,0376 tahun atau setiap 14 hari dengan *inventori* maksimum (R) 14.395 unit dan *safety stock* 5.242 unit.

### 4.3.3 Hasil Perhitungan Metode Probabilistik Model P *Back Order* Tahun 2019

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan dengan menggunakan metode probabilistik model P untuk tahun 2019 diatas didapatkan hasil

pengendalian persediaan untuk dua item prekursor KLH B3 yang diteliti yaitu :

### 1. *Sulfuric Acid*

Perhitungan *sulfuric acid* menggunakan metode probabilistik model P dengan *back order* ini dilakukan tiga iterasi yaitu, 1 iterasi penambahan dan 2 iterasi pengurangan.

Hasil perhitungan dengan metode probabilistik model P *back order* yaitu, biaya total persediaan optimal didapatkan pada saat pemesanan dilakukan setiap 0,0245 tahun atau setiap 9 hari, dengan ukuran lot pemesanan merupakan selisih dari inventori maksimum dengan jumlah stok yang ada saat pemesanan dilakukan, dan persediaan maksimum yang diharapkan adalah 22.297 unit. Pada gudang prekursor, *sulfuric acid* memiliki *safety stock* 5.258 unit dan akan terjadi kekurangan barang sebesar 4 unit. Biaya total persediaan yang dikeluarkan sebesar Rp. 111.597.697.730,37. Biaya total persediaan tersebut akan dirincikan ke dalam komponen biaya persediaan sebagai berikut.

Tabel 4.27

Rincian Biaya Probabilistik P *Back Order Sulfuric Acid* Tahun 2019

Biaya Pembelian	Biaya Pesan	Biaya Simpan	Biaya Kekurangan	Ongkos Total
Rp111,174,471,000.00	Rp93,736,301.79	Rp206,128,683.51	Rp123,361,745.06	Rp111,597,697,730.37

Sumber : Data diolah, 2019

### 2. *Hydrochloric Acid*

Perhitungan *hydrochloric acid* menggunakan metode probabilistik model P dengan *back order* ini dilakukan tiga iterasi yaitu, 1 iterasi penambahan dan 2 iterasi pengurangan.

Hasil perhitungan dengan metode probabilistik model P *back order* yaitu, biaya total persediaan optimal didapatkan pada saat



pemesanan dilakukan setiap 0,0368 tahun atau setiap 13 hari, dengan ukuran lot pemesanan merupakan selisih dari persediaan maksimum dengan jumlah stok yang ada saat pemesanan dilakukan, dan inventori maksimum yang diharapkan adalah 14.395 unit. Pada gudang prekursor, *Hydrochloric acid* memiliki *safety stock* 4.845 unit dan akan terjadi kekurangan barang sebesar 2 unit. Biaya total persediaan yang dikeluarkan sebesar Rp. 67.681.145.666,27. Biaya total persediaan tersebut akan dirincikan ke dalam komponen biaya persediaan sebagai berikut.

Tabel 4.28

Rincian Biaya Probabilistik P *Back Order Hydrochloric* Tahun 2019

Biaya Pembelian	Biaya Pesan	Biaya Simpan	Biaya Kekurangan	Ongkos Total
Rp67,440,082,000.00	Rp62,479,403.56	Rp134,715,194.38	Rp43,869,068.33	Rp67,681,145,666.27

Sumber : Data diolah, 2019