

## BAB IV

### PEMBAHASAN

#### 4.1 Uraian Pekerjaan

Uraian pekerjaan merupakan penjabaran mengenai aktivitas yang dilakukan selama kerja praktik pada PT Trimulia Nugraha. Kerja praktik dilakukan selama 5 bulan dengan beberapa kali perpindahan penempatan kerja praktik yaitu pada divisi Pergudangan dan Penagihan. Berikut ini uraian tugas dan pekerjaan selama pelaksanaan kerja praktik adalah sebagai berikut:

1. Pengenalan ruang lingkup PT Trimulia Nugraha.

Pada kegiatan ini dilakukan pengenalan ruang lingkup yang akan ditempati saat melakukan kerja praktik. Hal yang pertama diperkenalkan adalah gudang, dimana kerja praktik akan dilakukan di gudang selama tiga bulan, gudang pada PT Trimulia Nugraha digunakan untuk menyimpan *spare part* dimana *spare part* tersebut yang akan digunakan untuk produk yang dihasilkan oleh PT Trimulia Nugraha. Selain gudang yang akan menjadi tempat selama kerja praktik selama tiga bulan, berikutnya dilakukan perpindahan pada bagian kantor. Penjelasan mengenai pekerjaan yang akan dikerjakan di kantor selama dua bulan adalah, membuat penagihan kepada konsumen menggunakan sistem dan perusahaan memberikan pembekalan ilmu pengetahuan mengenai pekerjaan yang akan dikerjakan selama kerja praktik. Berikutnya adalah pengenalan sistem yang digunakan oleh perusahaan, yaitu sistem Abipro. Abipro merupakan sistem yang sangat lengkap dan terintegrasi, yang digunakan untuk membuat buku besar, pelaporan keuangan, persediaan, pemasaran, perpajakan dan lain lain.

2. Melakukan kegiatan di gudang.

Pada kegiatan ini, aktivitas yang dilakukan adalah bertanggung jawab dalam persediaan stok *spare part*, perputaran stok dan *stock opname*. Bertanggung jawab terhadap persediaan *spare part* harus dapat mengetahui kondisi *spare part* yang ada di gudang dan memperhatikan stok yang keluar dan masuk dengan teliti. Informasi mengenai ketersediaan stok harus akurat agar penjualan tidak terhambat. Terlebih lagi jika terjadi kondisi dimana informasi mengenai *spare part* tersebut tidak diketahui. Petugas pemeliharaan langsung menanyakan informasi tersebut ke *supplier* dan petugas pemeliharaan akan segera mencari ke *supplier* lain agar masalah cepat teratasi, dengan sebelumnya meminta persetujuan dari kepala gudang dan admin gudang.

Aktivitas lain yang dilakukan di gudang adalah melakukan *stock opname*. *Stock opname* dilakukan secara manual, tidak adanya kartu stok dan hanya mencocokkan stok dari sistem dengan keadaan fisik di gudang. Jika terjadi selisih antara sistem dengan gudang, maka kebijakan perusahaan adalah mengikuti stok secara fisik. Setelah *stock opname* selesai, selanjutnya membuat hasil laporan *stock opname* dan membuat kartu stok yang akan digunakan untuk mencatat stok yang tersedia agar dapat lebih terkendali dengan baik.

### 3. Melakukan proses penagihan.

Pada kegiatan ini akan dijabarkan mengenai proses penagihan di perusahaan. Aktivitas awal yang dilakukan adalah menginput nilai lembar pemakaian mesin fotokopi pada *microsoft excel*. Mencetak hasil input pemakaian mesin fotokopi dan mengelompokkannya sesuai dengan tanggal tagihan yang lebih awal. Selanjutnya adalah membuat *invoice* dengan sistem Abipro berdasarkan nilai lembar pemakaian mesin fotokopi. *Invoice* terdiri dari dua jenis yaitu *invoice* ppn dan non ppn. Jika semua *invoice* telah selesai dicetak, *invoice* harus segera ditanda tangani oleh atasan perusahaan, setelah itu *invoice* dapat dikirimkan kepada konsumen. *Invoice* yang sudah dilakukan pembayaran, *invoice* tersebut dicatat kedalam buku besar sebagai data perusahaan.

## 4.2 Pemecahan Masalah

Selama kerja praktik dilakukan identifikasi terkait permasalahan yang dialami oleh perusahaan terkait dengan persediaan *spare part* Toner DC 286/AP 405i/5010 (Super). Dalam hal ini *spare part* Toner DC 286/AP 405i/5010 (Super) merupakan *spare part* yang memiliki permintaan lebih tinggi daripada *spare part* lainnya. Produk ini berfungsi untuk memberikan tinta warna hitam pada mesin fotokopi, agar mesin fotokopi dapat berfungsi.

Pada kasus yang ditemukan selama melakukan kerja praktik pada PT Trimulia Nugraha, perusahaan melakukan pemesanan kepada *supplier* tidak menggunakan metode apapun. Perusahaan hanya melihat secara fisik jika terlihat stok persediaan *spare part* Toner DC 286/AP 405i/5010 (Super) dalam jumlah sedikit, jumlah tersebut juga tidak ditentukan oleh perusahaan. Perusahaan juga tidak melakukan peramalan terhadap permintaan untuk dilakukan pemesanan ke *supplier*.

Kesepakatan antara perusahaan dengan *supplier* bahwa periode pembelian hanya dapat dilakukan sekali dalam waktu sebulan, oleh sebab itu seringkali persediaan habis sebelum waktunya untuk melakukan pembelian. Sehingga

perusahaan harus melakukan pembelian secara *backorder*. Perusahaan tidak mengalami *lost sales* karena yang menjadi konsumennya adalah konsumen yang menyewa mesin fotokopi dimana perusahaan memberikan layanan *after sales*.

Perusahaan mengeluarkan biaya tambahan atau membeli *spare part* dengan harga lebih mahal dari pembelian biasanya atau biasa disebut (*backorder*) agar barang datang dengan cepat dan dapat segera memenuhi permintaan konsumen. Dalam pengendalian persediaan dapat dilakukan menggunakan metode probabilistik karena permintaannya yang tidak pasti. Metode probabilistik yang digunakan adalah probabilistik dengan kebijakan *back order*, karena yang menjadi konsumen perusahaan merupakan konsumen yang menyewa mesin dari perusahaan. Dimana kebijakan perusahaan adalah memberikan layanan *after sales* bagi konsumennya. Oleh sebab itu konsumen perusahaan tidak akan menggunakan jasa dari pihak lain, sehingga perusahaan tidak mengalami kehilangan pelanggan (*lost sales*).

#### 4.2.1 Syarat Penentuan Penggunaan Metode Probabilistik

Metode probabilistik memiliki asumsi dan komponen-komponen model yang harus dipenuhi dalam penggunaannya. Berikut adalah asumsi dan komponen-komponen penggunaan metode probabilistik yang telah dilakukan :

1. Permintaan selama horison perencanaan bersifat probabilistik atau permintaan yang tidak pasti, dikatakan tidak pasti karena perusahaan menentukan jumlah pemesanan hanya dengan melihat data history perusahaan. Data permintaan tersebut harus berdistribusi normal. Dalam menentukan syarat pertama dibutuhkan alat bantu untuk mengetahui data permintaan yang ada pada perusahaan berdistribusi normal atau tidak. Dalam hal ini permintaan dapat di uji dengan menggunakan aplikasi Minitab. Sebelum melakukan uji normalitas, diperlukan data permintaan, berikut adalah permintaan *spare part* Toner DC 286/AP 405i/ 5010 (Super) dari bulan Januari-Desember 2018:

**Tabel 4.1**

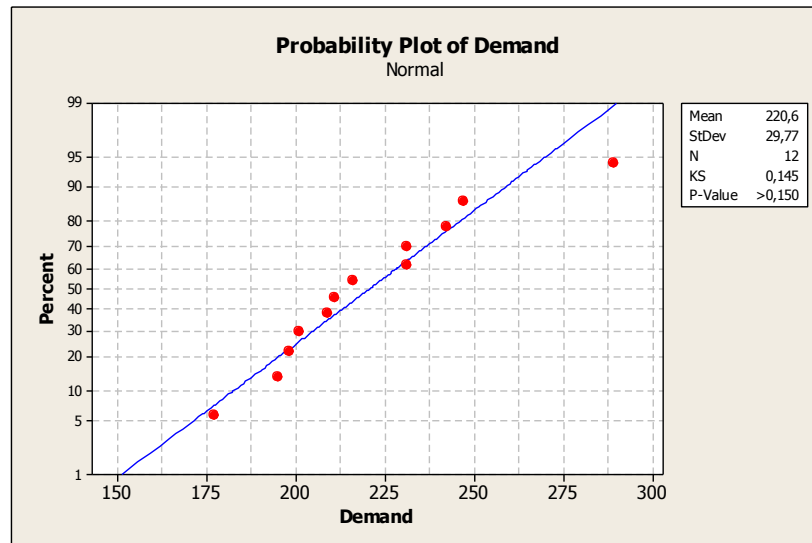
**Permintaan *spare part* Toner DC 286/AP 405i/ 5010 (Super) 2018**

Periode	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
Demand	216	231	242	198	177	201	209	195	289	211	247	231

Sumber: Data diolah

**Gambar 2.1**

### Uji Normalitas Menggunakan Aplikasi Statistik Tahun 2018



Sumber: Data diolah

- Berdasarkan hasil dari uji normalisasi menggunakan aplikasi statistik dengan uji one sample *Kolmogorov-Smirnov* diketahui bahwa data yang digunakan untuk diujikan sebanyak 12 data. Jadi penilaian dapat dilihat dari P-Value. Data dikatakan berdistribusi normal jika **P-Value > 0,05**. Dapat dilihat pada gambar 2.6 bahwa nilai P-Value >0,150 yang artinya lebih besar dari 0,05. Harga barang yang dipesan konstan dan tidak dipengaruhi pada ukuran lot pemesanan maupun waktu. Harga pembelian toner DC tidak dipengaruhi kuantitas barang yang dipesan maupun waktu tertera pada dokumen *purchase order* yang dilakukan oleh perusahaan kepada supplier, terdapat pada lampiran 7 halaman 67.
2. Ongkos simpan perunitnya bersifat konstan, ongkos pesan tetap untuk setiap kali pemesanan, serta ongkos kekurangan sebanding dengan jumlah barang yang tidak dapat dipenuhi. Data biaya terdapat pada lampiran 4 halaman 63.
  3. Pada perhitungan metode probabilistik sederhana tingkat pelayanan atau kemungkinan terjadinya kekurangan inventori ditentukan oleh perusahaan, terdapat pada lampiran 5 halaman 64.

#### 4.2.2 Data Pendukung

Biaya-biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan antara lain sebagai berikut:

1. Biaya pembelian produk

Biaya yang dikeluarkan untuk membeli *spare part* Toner DC 286/AP 405i/ 5010 (Super) sesuai dengan ketentuan yang diberikan oleh pihak *supplier* yaitu sebesar Rp. 90.000/unit.

2. Biaya Penyimpanan

Besarnya biaya simpan bergantung pada besarnya jumlah barang yang disimpan didalam gudang. PT Trimulia Nugraha jumlah kapasitas yang tersedia untuk Toner DC 286/AP 405i/ 5010 (Super) yaitu 500 unit. Kapasitas gudang dapat diketahui dengan tabel berikut ini:

**Tabel 4.2**

#### Kapasitas Maksimal Gudang

Kapasitas gudang		
Kapasitas gudang	100%	
Jumlah Rak	5	
Dipakai untuk toner 1 rak	20%	
Kapasitas Maksimal	1 rak	5 bin
	1 bin	100 unit
	5 bin	500

Sumber: PT Trimulia Nugraha

Pada PT Trimulia Nugraha, *spare part* disimpan dirak. Gudang *spare part* memiliki 5 buah rak, diasumsikan kapasitas gudang 100% dibagi dengan jumlah rak yang ada di gudang, sehingga 1 rak memiliki nilai 20%. *Spare part* Toner DC disimpan di 1 rak, 1 rak yang digunakan ada 5 bin, 1 bin dapat menampung 100 unit Toner DC yang berarti dalam 1 rak dapat menyimpan 500 unit Toner DC. Berikut ini merupakan komponen biaya yang terlibat dalam biaya simpan :

**Tabel 4.3**

#### Biaya Penyimpanan

Biaya Simpan					
No	Biaya Simpan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Total Biaya/Tahun

1	Cleaning Service	1	Rp/orang/Bulan	Rp 500.000	Rp 6.000.000
2	Kepala Gudang	1	Rp/orang/Bulan	Rp 2.000.000	Rp 24.000.000
3	Listrik	1	Rp/bulan	Rp 200.000	Rp 2.400.000
4	Chemical	1	Rp/bulan	Rp 100.000	Rp 1.200.000
Total Biaya Simpan/Tahun					Rp 33.600.000
Total Biaya Simpan Untuk 1 Rak/Tahun					Rp 6.720.000
Kapasitas Rak Toner DC					500
Biaya Penyimpanan/Unit/Tahun					Rp 13.440

Sumber: PT Trimulia Nugraha

Berdasarkan penjelasan diatas, maka didapatkan ongkos total penyimpanan/tahun sebesar Rp. 33.600.000 yang kemudian dikalikan 20% untuk satu buah rak, sehingga mendapatkan hasil total biaya simpan untuk satu rak sebesar Rp. 6.720.000 dibagi dengan kapasitas rak Toner DC 500 unit. Didapatkan h (ongkos simpan/unit/tahun) *spare part* Toner DC sebesar Rp. 13.440/unit/tahun.

### 3. Biaya Pemesanan

Besarnya biaya pemesanan untuk setiap kali pesan dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.4**

#### **Biaya Pesan Toner DC 286/AP 405i/ 5010 (Super)**

Biaya Pesan		
No	Biaya Pesan	Harga
1	Ekspedisi	Rp 20.000
2	ATK	Rp 10.000
3	Telepon	Rp 5.000
Total Harga/pesan		Rp 35.000

Sumber: PT Trimulia Nugraha

Biaya pesan yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk tiap kali pesan adalah Rp. 35.000, untuk membayar ekspedisi atau jasa pengiriman sebesar Rp. 20.000, ATK Rp.10.000 dan telepon Rp.5000, perusahaan melakukan pemesanan melalui pesan secara online.

### 4. Biaya Kekurangan Persediaan

Biaya kekurangan persediaan yang dikeluarkan oleh perusahaan adalah *back order*, yaitu pemesanan ulang yang mendadak yang

menyebabkan kenaikan biaya 10% dari harga beli ditambah dengan harga beli tersebut, yaitu  $\text{Rp. } 90.000 + (\text{Rp. } 90.000 \times 10\%) = \text{Rp. } 99.000$  sesuai dengan kebijakan dari perusahaan dengan *supplier*.

*Lead time* (waktu pesan) yang dilakukan untuk produk *spare part* Toner DC 286/AP 405i/ 5010 (Super) ini selama 3 hari bahkan lebih, yang menyebabkan perusahaan harus melakukan permintaan mendadak. Dalam pengendalian persediaan *service level* yang bisa diberikan oleh perusahaan adalah sebesar 90%, dikarenakan perusahaan memberikan pelayanan *after sales* kepada konsumen perusahaan tidak mengalami *lost sales* tetapi seringkali membuat konsumen menunggu.

Biaya-biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk memenuhi permintaan pelanggan disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 4.5**  
**Data Kebijakan Perusahaan**

Periode	Ketersediaan Stok Toner DC 286/AP 405i/5010 (Super) Bulan Januari-Desember 2018	Demand	SO	EO	Persediaan	Ongkos Pesan	Ongkos Simpan	Ongkos Beli SO	Ongkos Beli EO
Des-17	5				375				
Jan-18	89	216	300		459	Rp35.000	Rp 514.080		
Feb-18	158	231	300		528	Rp35.000	Rp 591.360		
Mar-18	-84	242		100	386		Rp 432.320		Rp 9.900.000
Apr-18	-82	198	200	100	488	Rp35.000	Rp 546.560	Rp 18.000.000	Rp 9.900.000
Mei-18	41	177	300		611	Rp35.000	Rp 684.320	Rp 27.000.000	
Jun-18	40	201	200		610	Rp35.000	Rp 683.200	Rp 18.000.000	
Jul-18	131	209	300		701	Rp35.000	Rp 785.120	Rp 27.000.000	
Agu-18	-64	195		100	606		Rp 678.720		Rp 9.900.000
Sep-18	-53	289	300	50	667	Rp35.000	Rp 747.040	Rp 27.000.000	Rp 4.950.000
Okt-18	36	211	300		756	Rp35.000	Rp 846.720	Rp 27.000.000	
Nov-18	139	247	350		859	Rp35.000	Rp 962.080	Rp 31.500.000	
Des-18	258	231	350		978	Rp35.000	Rp1.095.360	Rp 31.500.000	
TOTAL BIAYA						Rp	250.566.880		

Sumber: PT Trimulia Nugraha

Berdasarkan data perusahaan bahwa ongkos total yang dihasilkan sebesar Rp. 250.566.880 dari data diatas terlihat bahwa perusahaan melakukan pembelian berdasarkan dua tipe yaitu *Sales Order* (SO) yang merupakan pembelian secara normal sesuai dengan *lead time* dan *Emergency Order* (EO) yang merupakan pembelian secara mendadak jika terjadi kekurangan persediaan dengan *lead time* yang lebih cepat. Terjadi kekurangan pada bulan Maret sebesar 84 unit, April sebesar 82 unit, Agustus sebesar 64 unit dan September 2018 sebesar 53 unit.

Hal ini yang menyebabkan perusahaan harus mengeluarkan biaya lebih untuk memenuhi permintaan pelanggan dengan cara *back order* karena situasi pelanggan yang akan menunggu barang tersedia. Kebijakan *back order* dalam perusahaan itu pasti ada tapi tidak harus dilakukan, namun dalam pemenuhan permintaan harus memberikan yang terbaik untuk pelanggan. Untuk menghadapi hal tersebut seharusnya perusahaan mengantisipasi dengan melakukan pengendalian persediaan agar tidak terjadi hal yang tidak diinginkan. Oleh sebab itu perusahaan harus mengetahui karakteristik data permintaan untuk mengetahui dan menentukan metode apa yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan yang ada di perusahaan.

#### 4.2.3 Perhitungan Persediaan Metode Probabilistik Sederhana

Berikut ini adalah parameter keputusan untuk melakukan perhitungan dengan menggunakan metode probabilistik sederhana:

**Tabel 4.6**

#### **Parameter Keputusan Probabilistik Model Sederhana**

Keterangan				
D	2647	Pertahun	2018	
S	30			
L	3	hari	25	hari kerja
	0,12	bulan	12	
	0,01	tahun		
$S\sqrt{L}$	3			
A	Rp 35.000	perpesan		
h	Rp 13.440	pertahun		
p	Rp 90.000	perunit		
cu	Rp 99.000	perunit		

Sumber : Data diolah

Diketahui pada tabel 4.6 *demand* perusahaan sebesar 2647 unit/tahun dengan standar deviasi sebesar 30/tahun, waktu tunggu pembelian atau *lead time* 3 hari dengan jumlah hari kerja 25 hari sehingga menghasilkan *lead time* untuk satu tahun sebesar 0,01. Standar deviasi yang dibutuhkan selama *lead time* adalah 3 unit. Selain itu dibutuhkan juga biaya pesan, biaya simpan, harga barang dan biaya kekurangan. Setelah mengetahui semua parameter keputusan perhitungan probabilistik sederhana dapat dilakukan.



Berikut ini adalah perhitungan menggunakan metode probabilistik sederhana:

**Tabel 4.7**  
**Perhitungan Probabilistik Sederhana**

Variabel Keputusan	Rumus	Hasil	Satuan
Qo	$Q = \sqrt{\frac{2D(A + C_u \times N)}{h}}$	211	Unit
a	$a = \frac{hQo}{CuD}$	0,100	
za	Lihat Pada Tabel Distribusi	1,30	
f(z)		0,1714	
y(z)		0,0455	
N	$N = S\sqrt{L} [f(Za) - Za Y(Za)]$	1	Unit
ss	$ss = Za S\sqrt{L}$	4	unit
r*	$r = D \times L + ss$	31	Unit
$\mu$	$\mu = \frac{1-N}{DL} \times 100\%$	96,22%	
OT	$OT = DP + \frac{AD}{Qo} + h(\frac{1}{2} \times Qo + ss) + \frac{CuDN}{Qo}$	Rp241.382.713	

Sumber : Data diolah

Dalam melakukan perhitungan persediaan optimum dengan menggunakan metode probabilistik model sederhana. Metode ini digunakan untuk menghitung kebijakan inventori secara sederhana, untuk menghasilkan ongkos total yang optimum. Dari hasil perhitungan menggunakan metode probabilistik sederhana menghasilkan:

- Ukuran lot pemesanan sebesar 211 unit yang artinya tiap kali melakukan pembelian perusahaan harus membeli sebanyak 211 unit. Hal tersebut harus dilakukan secara konstan oleh perusahaan tiap kali pesan.
- Nilai alfa pada metode probabilistik sederhana sebelumnya sudah diketahui terlebih dahulu, dimana perusahaan menetapkan *service level*

sebesar 90% yang artinya kemungkinan terjadinya kekurangan sebesar 10%, oleh sebab itu nilai alfa atau jumlah kekurangan dalam nilai persentase adalah 10%.

- *Safety stock* (ss) yang dihasilkan dari metode probabilistik sederhana adalah 4 unit yang artinya perusahaan harus memiliki cadangan pengaman untukantisipasi terjadinya kekurangan persediaan sebesar 4 unit.
- Sedangkan jika perusahaan ingin melakukan pemesanan, waktu yang tepat untuk melakukan pemesanan (r) adalah pada saat persediaan digudang sebesar 31 unit.
- *Service level* ( $\pi$ ) yang dihasilkan 96,22% yang artinya metode probabilistik sederhana mampu meningkatkan *service level* yang ditetapkan saat ini diperusahaan yaitu 90%.
- Ongkos total yang dihasilkan dari metode ini sebesar Rp. 241.382.713/tahun.

#### 4.2.4 Perhitungan Persediaan Metode Probabilistik P *Back Order*

Berikut ini adalah perhitungan dengan menggunakan metode probabilistik model P dengan kebijakan *Back Order*:

**Tabel 4.8**

#### **Parameter Keputusan Probabilistik Model P *Back Order***

Keterangan				
D	2647	pertahun		
S	30			
L	3	hari	25	hari kerja
	0,12	bulan	12	
	0,01	tahun		
A	Rp 35.000	perpesan		
h	Rp 13.440	pertahun		
p	Rp 90.000	perunit		
cu	Rp 99.000	perunit		

Sumber: Data diolah

Diketahui pada tabel 4.8 *demand* perusahaan sebesar 2647 unit/tahun dengan standar deviasi sebesar 30/tahun, waktu tunggu pembelian atau *lead time* 3 hari dengan jumlah hari kerja 25 hari sehingga menghasilkan *lead time* untuk satu tahun sebesar 0,01. Selain itu dibutuhkan juga biaya pesan, biaya simpan, harga barang dan biaya kekurangan. Setelah mengetahui semua parameter keputusan perhitungan probabilistik P *back order* dapat

dilakukan. Berikut ini adalah perhitungan menggunakan metode probabilistik *P back order* :

**Tabel 4.9**  
**Perhitungan Probabilistik Model *P Back Order***

Variabel Keputusan	Rumus	Hasil	Iterasi 1 Penambahan 0,005	Iterasi 2 Penambahan 0,008	Iterasi 3 Pengurangan 0,008
$T_0$	$T_0 = \sqrt{\frac{2A}{D \times h}}$	0,044	0,049	0,057	0,039
$\alpha$	$\alpha = \frac{T \times h}{C_u}$	0,0060	0,0067	0,0078	0,0053
$z_\alpha$	Lihat Pada Tabel Distribusi	2,50	2,45	2,40	2,55
$f(z)$		0,0175	0,0198	0,0224	0,0154
$y(z)$		0,0020	0,0023	0,0027	0,0017
STL	$S\sqrt{T+L}$	6,9944	7,3091	7,7860	6,6650
R	$R = (D \times T) + (D \times L) + Z_\alpha \times S\sqrt{T+L}$	162	176	197	148
N	$N = S\sqrt{T+L} [f(Z_\alpha) - Z_\alpha Y(Z_\alpha)]$	1	1	1	1
OT	$OT = DP + \frac{A}{T} + h(R - DL - DT/2) + \frac{CuN}{T}$	Rp 243.861.429	Rp 243.832.512	Rp 243.878.401	Rp 244.145.977

Sumber: Data diolah

Dalam melakukan perhitungan persediaan optimum dengan menggunakan metode probabilistik model *p back order*, kebijakan inventori dapat dipilih ketika memiliki ongkos total yang paling optimal. Dalam model P, terdapat iterasi untuk menentukan persediaan optimal. Iterasi dilakukan dalam dua tahap, yaitu mencoba menambahkan dan mengurangi jarak pesan. Iterasi dihentikan jika ongkos total yang dihitung lebih besar dari ongkos total sebelumnya. Iterasi yang dilakukan sebanyak tiga kali yaitu dua kali penambahan nilai T dan satu kali pengurangan nilai T dan menghasilkan kebijakan inventori sebagai berikut:

**Tabel 4.10**  
**Kebijakan Inventory P Back Order**

Variabel Keputusan	Rumus	Jumlah
$T_0$	$T_0 = \sqrt{\frac{2A}{D \times h}}$	0,049 tahun
R	$R = (D \times T) + (D \times L) + Z\alpha \times S\sqrt{T+L}$	176 unit
N	$N = S\sqrt{T+L} [f(Z\alpha) - Z\alpha Y(Z\alpha)]$	1 unit
ss	$ss = Z\alpha S\sqrt{T+L}$	17 unit
$\mu$	$\mu = \frac{1-N}{DL} \times 100\%$	96,22%
OT	$OT = DP + \frac{A}{T} + h (R - DL - DT/2) + \frac{CuN}{T}$	Rp243.832.512

Sumber: Data diolah

Hasil dari perhitungan metode probabilistik model P *Back Order* menyatakan bahwa:

- $T_0$  atau jarak waktu antar pesan yang harus dilakukan oleh perusahaan sebesar 0,049 tahun atau 18 hari, hal ini konstan harus dilakukan perusahaan yang artinya perusahaan harus melakukan pemesanan setiap 18 hari sekali.
- Dengan waktu antar pesan yang harus dilakukan konstan, ukuran inventori maksimum atau disebut juga R yang dapat dipesan tiap 18 hari sekali sebesar 176 unit, yang artinya perusahaan saat melakukan pemesanan tidak boleh melebihi inventori maksimum.
- Kemungkinan terjadinya kekurangan persediaan atau N yang dihasilkan oleh metode ini selama waktu antar pesan dan *lead time* hanya 1 unit.
- *Safety stock* yang harus dimiliki perusahaan selama waktu antar pesan dan *lead time* sebesar 17 unit, untuk mengantisipasi kemungkinan terjadinya kekurangan persediaan selama waktu tunggu dan waktu antar pesan.
- *Service level* yang dihasilkan dari metode p *back order* sebesar 96,22% yang artinya *service level* mengalami kenaikan dari *service level* yang telah ditetapkan oleh perusahaan yaitu 90%, dengan meningkatnya *service level*, perkiraan terjadinya kekurangan juga semakin kecil yaitu menjadi 3,78% sedangkan perkiraan perusahaan, perusahaan mengalami kekurangan persediaan sekitar 10%.
- Ongkos total yang dihasilkan dari metode p *back order* sebesar Rp. 243.832.512/tahun. Ongkos total yang dihasilkan diperoleh dari ongkos

beli Rp. 238.230.000, ongkos pesan Rp. 709.104, ongkos simpan Rp. 2.887.656 dan ongkos kekurangan Rp.2.005.752.

#### 4.2.5 Perhitungan Persediaan Metode Probabilistik Q Back Order

Model probabilistik Q berkaitan dengan penentuan besarnya persediaan operasi dan persediaan pengaman. Model Q ini merupakan pengembangan model probabilistik sederhana, namun tidak menetapkan terlebih dahulu tingkat pelayanannya. Dalam Model Q tingkat pelayanannya ditentukan bersamaan dengan optimasi ongkos. Reaksi konsumen terhadap kondisi kekurangan bahan yang terjadi di perusahaan dapat dibagi menjadi dua, yaitu *back order* dan *lost sale*. Tetapi pada kasus ini yang terjadi hanyalah *back order*. Berikut ini adalah perhitungan dengan menggunakan metode probabilistik model Q dengan kebijakan *Back Order*:

**Tabel 4.11**

#### Parameter Keputusan Probabilistik Model Q Back Order

Keterangan				
D	2647	pertahun	2018	
S	30			
L	3	hari	25	hari kerja
	0,12	bulan	12	
	0,01	tahun		
S√L	3			
A	Rp 35.000	perpesan		
h	Rp 13.440	pertahun		
p	Rp 90.000	perunit		
cu	Rp 99.000	perunit		

Sumber: Data diolah

Diketahui pada tabel 4.11 *demand* perusahaan sebesar 2647 unit/tahun dengan standar deviasi sebesar 30/tahun, waktu tunggu pembelian atau *lead time* 3 hari dengan jumlah hari kerja 25 hari sehingga menghasilkan *lead time* untuk satu tahun sebesar 0,01. Standar deviasi yang dibutuhkan selama *lead time* adalah 3 unit. Selain itu dibutuhkan juga biaya pesan, biaya simpan, harga barang dan biaya kekurangan. Setelah mengetahui semua parameter keputusan perhitungan probabilistik Q *back order* dapat dilakukan. Berikut ini adalah perhitungan menggunakan metode probabilistik Q *back order* :

**Tabel 4.12**  
**Perhitungan Probabilistik Model Q Back Order**

Variabel Keputusan	Rumus	Iterasi 1	Iterasi 2
Q <sub>0</sub>	$Q_1 = \sqrt{\frac{2A \times D}{h}}$	118	-
	$Q_2 = \sqrt{\frac{2D[A + C_u \times N_1]}{h}}$	-	230
N	$N = SL [f(Za) - Za Y(Za)]$	1	1
$\alpha$	$\alpha = \frac{hQ_0}{C_u D}$	0,0061	0,0118
za	Lihat Pada Tabel Distribusi	2,50	2,25
f(z)		0,0175	0,0317
y(z)		0,0020	0,0042
r*	$r^* = DL + Za S\sqrt{L}$	34	34

Sumber: Data diolah

Dalam melakukan perhitungan persediaan optimum dengan menggunakan metode probabilistik model Q, kebijakan inventori dapat dipilih ketika nilai *reorder point* jumlahnya sama atau mendekati. Dari tabel 4.12 perhitungan dilakukan sebanyak dua kali iterasi, sehingga menghasilkan nilai *reorder point* yang sama, oleh sebab itu iterasi dihentikan dan menghasilkan kebijakan inventori berdasarkan metode Q *back order* sebagai berikut:

**Tabel 4.13**  
**Kebijakan Inventory Q Back Order**

Variabel Keputusan	Rumus	Jumlah
QO	$Q_2 = \sqrt{\frac{2D[A + C_u \times N_1]}{h}}$	230 unit
r*	$r^* = DL + Z_a S\sqrt{L}$	34 unit
ss	$ss = Z_a S\sqrt{L}$	7 unit
$\mu$	$\mu = \frac{1-N}{DL} \times 100\%$	96,22%
OT	$OT = DP + \frac{AD}{QO} + h(\frac{1}{2} \times Q_0 + ss) + \frac{CuD}{QO} \int_r^\infty (x - r^*) f(x) dx$	Rp 241.317.773

Sumber: Data diolah

Hasil dari perhitungan menggunakan metode probabilistik model *Q Back Order* menyatakan bahwa :

- $Q_0$  atau ukuran lot pemesanan yang harus dipesan oleh perusahaan setiap kali pesan sebesar 230 unit. Ukuran lot tersebut harus ditetapkan terus menerus atau disebut juga konstan tiap kali menentukan jumlah pemesanan tiap kali pesan.
- *Reorder point* yang dihasilkan 34 unit yang artinya waktu pemesanan yang optimal dilakukan saat persediaan sebesar 34 unit di gudang. Hal ini harus dilakukan oleh perusahaan tiap kali melakukan pemesanan pada supplier.
- *Safety stock* yang dapat digunakan sebagai antisipasi untuk terjadinya kekurangan stok sebesar 7 unit, karena *lead time* yang cukup singkat membuat perusahaan tidak membutuhkan terlalu banyak *safety stock*. *Safety stock* yang terlalu banyak juga dapat menyebabkan biaya simpan perusahaan menjadi tinggi.
- *Service level* yang dihasilkan mengalami kenaikan menjadi 96,22% dari *service level* aktual yang ada di perusahaan yaitu sebesar 90%, dengan demikian perkiraan terjadinya kekurangan menurun sebesar 3,78%.
- Perkiraan ongkos total yang dihasilkan dari usulan perbaikan menggunakan metode probabilistik model *Q Back Order* sebesar Rp. 241.317.773/tahun.

Setelah melakukan perhitungan dengan metode Probabilistik model Sederhana, *Q Back Order* dan *P Back Order* dibandingkan dari ketiga model tersebut, pilih yang terbaik dengan melihat ongkos total yang dihasilkan

pertahunnya dari setiap model metode Probabilistik. Untuk lebih jelasnya disajikan dalam bentuk tabel berikut:

**Tabel 4.14**  
**Rekapitulasi Total Biaya Persediaan Tahun 2018**

Perusahaan	Metode Sederhana	Metode P <i>Back Order</i>	Metode Q <i>Back Order</i>
Rp 250.566.880	Rp 241.382.713	Rp 243.832.512	Rp 241.317.773
Selisih Biaya	Rp 9.184.167	Rp 6.734.368	Rp 9.249.107
Penghematan (%)	3,67%	2,69%	3,69%

Sumber: Data diolah

Dari Tabel 4.14 dapat dilihat bahwa metode yang paling optimal adalah metode probabilistik model Q *back order* karena menghasilkan total biaya persediaan yang paling minimum yaitu sebesar Rp. 241.317.773/tahun. Selain itu metode probabilistik Q kebijakan *back order* juga dapat menekan atau menghemat pengeluaran perusahaan sebesar 3,69% dari total biaya yang sudah perusahaan keluarkan di tahun 2018. Dengan menerapkan metode probabilistik Q kebijakan *back order* dalam pengendalian persediaan di perusahaan, maka dapat meningkatkan keuntungan yang lebih bagi perusahaan.

#### 4.2.6 Evaluasi Metode Menurut Perusahaan

Evaluasi perhitungan perencanaan persediaan dari data permintaan perusahaan tahun 2018 yang dihasilkan dari ketiga metode yaitu probabilistik sederhana, P *back order* dan Q *back order*. Hasil dari perhitungan tersebut dilakukan evaluasi oleh bagian admin gudang yang mengatur persediaan barang di gudang. Admin gudang menyetujui untuk mengimplementasikan hasil metode terbaik yaitu Q *back order* di perusahaan, dengan alasan jika perusahaan menerapkan metode P *back order* supplier dari perusahaan tidak dapat bekerjasama jika waktu pemesanannya konstan, tetapi jika menerapkan metode Q *back order* supplier dapat menyetujui permintaan perusahaan karena supplier tidak memperlakukan jumlah barang yang dipesan oleh perusahaan. Hasil persetujuan untuk mengimplementasikan metode Q *back order* ini dapat dilihat dari lampiran



6 halaman 66 dan hasil evaluasi persetujuan penerapan metode tersebut yang dievaluasi dan disetujui oleh admin gudang dan kepala gudang.

Perusahaan selama ini juga kesulitan untuk menentukan berapa banyak jumlah barang yang harus dipesan setiap kali melakukan pemesanan, yang menyebabkan perusahaan harus melakukan pembelian secara *back order*. Oleh sebab itu, metode *Q back order* dirasa cocok oleh perusahaan untuk diterapkan sebagai metode untuk pengendalian persediaan pada periode berikutnya.

### **4.3 Usulan Perbaikan**

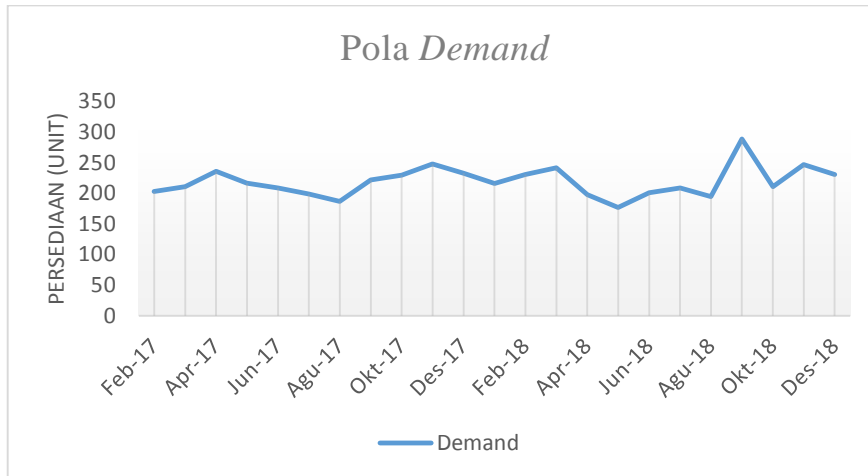
Setelah melakukan perhitungan berdasarkan data aktual perusahaan tahun 2018 dengan membandingkan metode probabilistik sederhana, *P back order*, *Q back order* didapatkan metode yang tepat, yaitu metode probabilistik *Q* kebijakan *back order*, selanjutnya melakukan usulan perbaikan atau perencanaan persediaan untuk satu tahun ke depan yaitu tahun 2019.

#### **4.3.1 Peramalan**

Peramalan dapat dilakukan dengan melihat pola permintaan perusahaan pada periode sebelumnya. Dengan melihat pola data permintaan perusahaan pada tahun sebelumnya yaitu 2017 dan 2018 untuk menentukan peramalan apa yang akan digunakan. Berikut adalah pola data permintaan perusahaan tahun 2017 dan 2018 :

#### **Grafik 4. 1**

#### **Pola Demand Tahun 2017 dan 2018**



Sumber: Data diolah

Berdasarkan pola data pada tahun 2017 dan 2018 terlihat bahwa pola data tersebut bersifat acak. Fluktuasi permintaan bersifat acak atau tidak jelas. Tidak ada metode peramalan yang direkomendasikan untuk pola ini. Hanya saja, tingkat kemampuan seorang peramalan sangat menentukan dalam pengambilan kesimpulan mengenai pola data, seorang analisis biasanya menyimpulkan berpola random dan analisis lainnya menyimpulkan musiman. Jika pola data acak, maka perlu secara subjektif dalam melakukan peramalan. Oleh sebab itu perhitungan dilakukan dengan mencoba beberapa metode peramalan yaitu naive, regresi linier, *exponential smoothing*, *moving average*, dan *weight moving average*. Dari semua metode peramalan yang telah dicoba oleh penulis dihasilkan dua metode terbaik yaitu regresi linier dan *moving average*.

#### 4.3.2 Metode Regresi Linier

Berikut adalah hasil peramalan menggunakan regresi linier dari data perusahaan tahun 2018 :

**Tabel 4. 15**  
**Peramalan dan Tracking Signal Metode Regresi Linier**

Date	Periode (X)	Demand (Y)	X.Y	X^2	Forecast	Error	Error^2	ERROR	[ERROR]/Demand	RSFE	Cum [Error]	Cum MAD	Trck sign
Jan-18	1	216	216	1	209,00	7,00	49,00	7,00	0,03	7,00	7,00	7,00	1,00
Feb-18	2	231	462	4	212,00	19,00	361,00	19,00	0,08	26,00	26,00	13,00	2,00
Mar-18	3	242	726	9	214,00	28,00	784,00	28,00	0,12	54,00	54,00	18,00	3,00
Apr-18	4	198	792	16	216,00	-18,00	324,00	18,00	0,09	36,00	72,00	18,00	2,00
Mei-18	5	177	885	25	218,00	-41,00	1681,00	41,00	0,23	-5,00	113,00	22,60	-0,22
Jun-18	6	201	1206	36	220,00	-19,00	361,00	19,00	0,09	-24,00	132,00	22,00	-1,09
Jul-18	7	209	1463	49	222,00	-13,00	169,00	13,00	0,06	-37,00	145,00	20,71	-1,79
Agu-18	8	195	1560	64	224,00	-29,00	841,00	29,00	0,15	-66,00	174,00	21,75	-3,03
Sep-18	9	289	2601	81	226,00	63,00	3969,00	63,00	0,22	-3,00	237,00	26,33	-0,11
Okt-18	10	211	2110	100	229,00	-18,00	324,00	18,00	0,09	-21,00	255,00	25,50	-0,82
Nov-18	11	247	2717	121	231,00	16,00	256,00	16,00	0,06	-5,00	271,00	24,64	-0,20
Des-18	12	231	2772	144	233,00	-2,00	4,00	2,00	0,01	-7,00	273,00	22,75	-0,31
Jumlah	78	2647	17510	650	2654	-7	9123,00	273,00	124%				
						-0,58	760,25	22,75	10,29%				
						ME	MSE	MAD	MAPE				

Sumber: Data Diolah

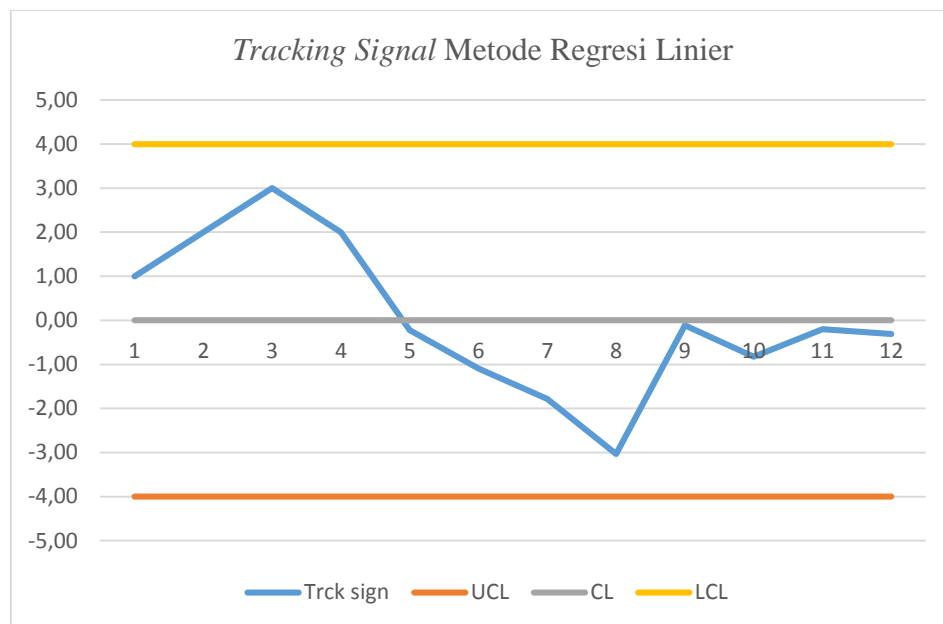
Berdasarkan hasil peramalan menggunakan metode Regresi Linier, dilakukan uji kesalahan dari hasil peramalan tersebut. Dengan menghasilkan nilai MAPE seperti dibawah ini :

$$MAPE = 10\%$$

Setelah diketahui hasil uji kesalahan peramalan metode Regresi Linier, selanjutnya melihat nilai tracking signal yang dibuat pada grafik berikut:

**Grafik 4.2**

### Tracking Signal Metode Regresi Linier



Sumber: Data Diolah

Dari hasil perhitungan uji tingkat kesalahan terlihat bahwa nilai *tracking signal* juga tidak melebihi garis batas atas (UCL) dan garis batas bawah (LCL) serta berada ditengah-tengah mengikuti CL (garis tengah). Nilai-nilai *tracking signal* bervariasi.

#### 4.3.3 Metode *Moving Average*

Metode peramalan selanjutnya adalah metode *moving average*. Pada metode ini penggunaan periode yang digunakan bersifat coba-coba untuk menentukan masih dari kesalahan peramalan terkecil. Tujuan utama penggunaan teknik MA adalah untuk mengurangi atau menghilangkan variasi acak permintaan dalam hubungannya dengan waktu. Periode yang

digunakan adalah dua bulan, tiga bulan, dan empat bulan. Hasil dari verifikasi percobaan disajikan dalam tabel berikut:

**Tabel 4.16**  
**Perbandingan Hasil MAPE Metode *Moving Average***

Periode	MAPE
MA 2	12%
MA 3	12%
MA 4	10%

Sumber: Data Diolah

Setelah melakukan perhitungan moving average dua bulan, tiga bulan dan empat bulan, dapat dilihat bahwa MAPE terkecil adalah metode *moving average* (empat bulan), jadi digunakan hasil peramalan menggunakan metode tersebut. Selanjutnya dilakukan kembali uji tingkat kesalahan dan peta kontrol *tracking signal*. Hasil perhitungan *tracking signal* disajikan tabel berikut:

**Tabel 4.17**  
**Peramalan dan Tracking Signal Metode *Moving Average* (4 bulan)**

Periode	Date	<i>Demand</i>	<i>Forecast</i>	Error	Error <sup>2</sup>	[Error]	Error / Demand	RSFE	[RSFE]	CUM MAD	TRACK SIG
1	Jan-18	216									
2	Feb-18	231									
3	Mar-18	242									
4	Apr-18	198									
5	Mei-18	177	221,75	-44,75	2002,56	44,75	0,25	-44,75	44,75	22,38	-2,00
6	Jun-18	201	212,00	-11,00	121,00	11,00	0,05	-55,75	55,75	18,58	-3,00
7	Jul-18	209	204,50	4,50	20,25	4,50	0,02	-51,25	60,25	15,06	-3,40
8	Agu-18	195	196,25	-1,25	1,56	1,25	0,01	-52,50	61,50	12,30	-4,27
9	Sep-18	289	195,50	93,50	8742,25	93,50	0,32	41,00	155,00	25,83	1,59
10	Okt-18	211	223,50	-12,50	156,25	12,50	0,06	28,50	167,50	23,93	1,19
11	Nov-18	247	226,00	21,00	441,00	21,00	0,09	49,50	188,50	23,56	2,10
12	Des-18	231	235,50	-4,50	20,25	4,50	0,02	45,00	193,00	21,44	2,10
Jumlah		2647	1715	45	11505,1	193	82%				
				5,63	1438,14	24,13	10%				
				ME	MSE	MAD	MAPE				

Sumber: Data Diolah

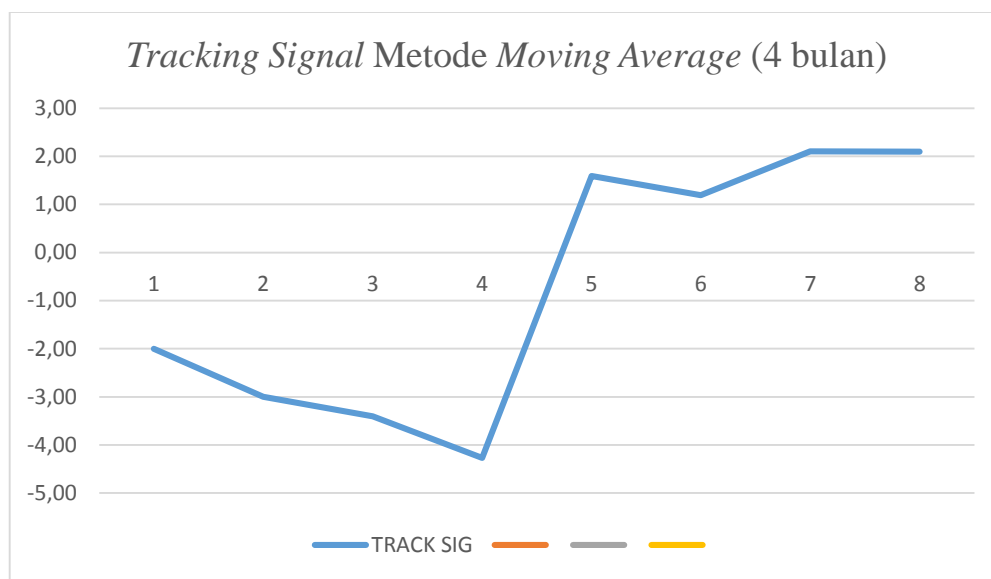
Berdasarkan hasil peramalan menggunakan metode Regresi Linier, dilakukan uji kesalahan dari hasil peramalan tersebut. Dengan menghasilkan nilai MAPE seperti dibawah ini :

$$MAPE = 10\%$$

Setelah diketahui hasil uji kesalahan peramalan metode *Moving Average*, selanjutnya melihat nilai tracking signal yang dibuat pada grafik berikut :

**Grafik 4.3**

**Tracking Signal Model *Moving Average* (4 bulan)**



Sumber: Data Diolah

Dari hasil perhitungan uji tingkat kesalahan terlihat bahwa nilai *tracking signal* bahwa terdapat satu nilai yang melewati batas atas dari *tracking signal* yaitu pada nilai diperiode tujuh. Setelah melakukan peramalan dan menghitung *tracking signal*, dilakukan rekapitulasi dari hasil peramalan tersebut. Hasil rekapitulasi disajikan tabel berikut:

**Tabel 4.18**  
**Rekapitulasi Peramalan Regresi Linier dan *Moving Average* (4 bulan)**

Metode Peramalan	Regresi Linier	MA (4 bulan)
Hasil peramalan Permintaan toner DC tahun 2019	2959	2859
Nilai <i>Tracking Signal</i>	Bervariasi dari +3,00 sampai -3,03	Bervariasi dari +2,10 sampai -4,27
Sebaran nilai <i>Tracking Signal</i> dalam peta kontrol	Semua nilai <i>Tracking signal</i> berada dalam batas-batas pengendalian peta kontrol.	Terdapat satu nilai <i>Tracking signal</i> yang melewati batas kendali bawah yaitu pada periode delapan.
ME	-0,58	5,63
MAPE	10%	10%
MAD	22,75	24,13
MSE	760,25	1438,14
Keputusan	Menerima	Menolak

Sumber: Data Diolah

Untuk menentukan metode yang terbaik dapat dilihat dari nilai MAPE. Dari hasil rekapitulasi, dapat dilihat bahwa kedua metode tersebut memiliki nilai MAPE yang sama yaitu 10%. Tetapi jika dilihat dari nilai sebaran *Tracking Signal* berada didalam batas kendali dan nilainya bervariasi dari angka -3,03 sampai dengan 3,00. Sedangkan *Moving Average* memiliki nilai mape yang sama tetapi ada nilai *Tracking Signal* yang melebihi batas bawah. Jadi dapat diputuskan bahwa metode yang dapat digunakan adalah metode Regresi Linier.



Sebelum menentukan nilai peramalan tiap periode, terlebih dahulu harus menentukan nilai intersep (a) dan nilai slop (b). Berikut perhitungan nilai intersep (a) dan nilai slop (b):

$$b = 2,13$$

$$a = 206,74$$

Setelah didapatkan nilai untuk intersep (a) dan nilai slope (b). Selanjutnya menghitung nilai peramalan untuk periode satu tahun kedepan. Berikut adalah contoh perhitungan untuk periode bulan perhitungan peramalan menggunakan metode regresi linier:

$$\hat{Y} = a + b(x)$$

$$\hat{Y}(13) = 206.74 + 2,13 (13) = 235$$

Berikut adalah hasil perkiraan kebutuhan permintaan Toner DC 286/AP 405i/5010 (Super) tahun 2019 :

**Tabel 4.19**

***Demand* Hasil Peramalan Toner DC 286/AP 405i/5010 (Super) Tahun 2019**

Periode	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
<i>Demand</i>	235	237	239	241	243	246	248	250	252	254	256	258

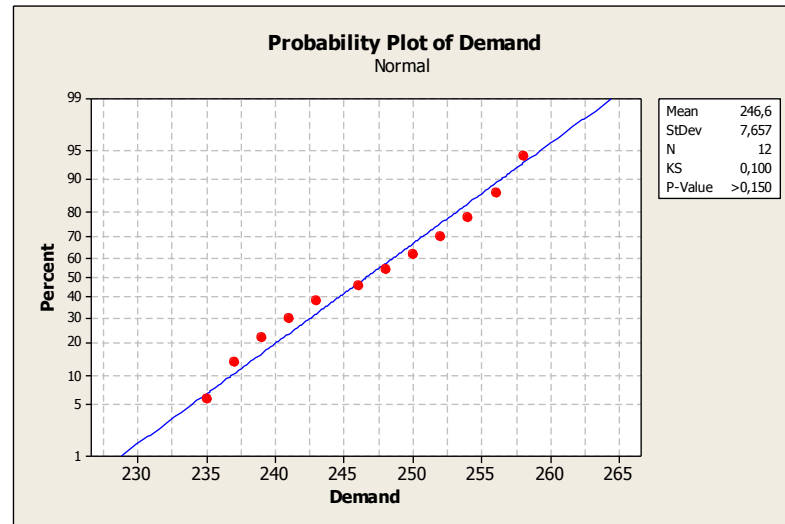
Sumber: Data diolah

**4.3.4 Perhitungan Probabilistik Q Back Order**

Syarat dari menggunakan metode probabilistik adalah melakukan uji normalisasi terhadap data permintaan. Uji normalisasi ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi statistik. Hasil dari uji normalisasi tersebut disajikan dalam tabel berikut:

**Gambar 2.2**

**Uji Normalisasi Menggunakan Aplikasi Statistik Tahun 2019**



Sumber: Data diolah

Berdasarkan hasil dari uji normalisasi menggunakan aplikasi statistik dengan uji one sample Kolmogorov-Smirnov diketahui bahwa data yang digunakan untuk diujikan sebanyak 12 data. Jadi penilaian dapat dilihat dari P-Value. Data dikatakan berdistribusi normal jika **P-Value > 0,05**. Dapat dilihat pada gambar 2.6 bahwa nilai P-Value >0,150 yang artinya lebih besar dari 0,05. Setelah mengetahui bahwa data permintaan hasil peramalan sudah berdistribusi normal, dapat dilakukan perhitungan dengan metode probabilistik yang terbaik yaitu dengan kebijakan *Q Back Order*. Berikut adalah tabel parameter keputusan untuk menghitung usulan perbaikan dengan metode probabilistik *Q Back Order*.

**Tabel 4.20**

**Parameter Keputusan Probabilistik Model *Q Back Order***

Keterangan				
D	2959	Pertahun	2019	
S	8			
L	3	hari	25	hari kerja
	0,12	bulan	12	
	0,01	tahun		
S akar L	0,80			
A	Rp 35.000	perpesan		
H	Rp 13.440	Perunit/periode		
P	Rp 90.000	perunit		
Cu	Rp 99.000	perunit		

Sumber: Data diolah

Diketahui pada tabel 4.20 dihasilkan *demand* dari hasil peramalan menggunakan metode regresi linier sebesar 2959 unit dengan standar deviasi atau sebaran data sebesar 8 unit. waktu tunggu pembelian atau *lead time* 3 hari dengan jumlah hari kerja 25 hari sehingga menghasilkan *lead time* untuk satu tahun sebesar 0,01 tahun. Selain itu dibutuhkan juga biaya pesan, biaya simpan, harga barang dan biaya kekurangan. Setelah mengetahui semua parameter keputusan perhitungan probabilistik sederhana dapat dilakukan. Berikut ini adalah perhitungan menggunakan metode probabilistik *Q back order* untuk melakukan usulan perbaikan pada tahun 2019.

**Tabel 4.21**  
**Perhitungan Probabilistik Model Q Back Order**

Variabel Keputusan	Rumus	Iterasi 1	Iterasi 2
Q <sub>0</sub>	$Q_1 = \sqrt{\frac{2A \times D}{h}}$	125	-
	$Q_2 = \sqrt{\frac{2D[A + C_u \times N_1]}{h}}$	-	243
N	$N = SL [f(Za) - Za Y(Za)]$	1	1
a	$a = \frac{hQ_0}{c_u D}$	0,0057	0,0111
za	Lihat Pada Tabel Distribusi	2,55	2,30
f(z)		0,0154	0,0283
y(z)		0,0017	0,0037
r*	$r^* = DL + Za S\sqrt{L}$	32	32

Sumber: Data diolah

Dalam melakukan perhitungan persediaan optimum dengan menggunakan metode probabilistik model Q, kebijakan inventori dapat dipilih ketika nilai *reorder point* jumlahnya sama atau mendekati. Dari tabel 4.21 perhitungan dilakukan sebanyak dua kali iterasi, sehingga menghasilkan nilai *reorder point* yang sama, oleh sebab itu iterasi dihentikan dan menghasilkan kebijakan inventori berdasarkan metode Q *back order* sebagai berikut:

**Tabel 4.22**  
**Kebijakan Inventory Q Back Order**

Variabel Keputusan	Rumus	Jumlah
QO	$Q_2 = \sqrt{\frac{2D[A + C_u \times N_1]}{h}}$	243 unit
r*	$r^* = DL + Z_a S\sqrt{L}$	32 unit
ss	$ss = Z_a S\sqrt{L}$	2 unit
$\mu$	$\mu = \frac{1-N}{DL} \times 100\%$	97%
OT	$OT = DP + \frac{AD}{QO} + h(\frac{1}{2} \times Q_0 + ss) + \frac{CuD}{QO} \int_r^\infty (x - r^*) f(x) dx$	Rp 269.574.674

Sumber: Data diolah

Hasil dari perhitungan usulan menggunakan metode probabilistik model *Q Back Order* menyatakan bahwa :

- $Q_0$  atau ukuran lot pemesanan yang harus dipesan oleh perusahaan setiap kali pesan sebesar 243 unit. Ukuran lot tersebut harus ditetapkan terus menerus atau konstan tiap kali menentukan jumlah pemesanan tiap kali pesan.
- *Reorder point* yang dihasilkan 32 unit yang artinya waktu pemesanan yang optimal dilakukan saat persediaan sebesar 32 unit di gudang. Hal ini harus dilakukan oleh perusahaan tiap kali melakukan pemesanan pada supplier.
- *Safety stock* yang dapat digunakan sebagai antisipasi untuk terjadinya kekurangan stok sebesar 2 unit, karena *lead time* yang cukup singkat membuat perusahaan tidak membutuhkan terlalu banyak *safety stock*. *Safety stock* yang terlalu banyak juga dapat menyebabkan biaya simpan perusahaan menjadi tinggi.
- *Service level* yang dihasilkan mengalami kenaikan menjadi 97% dari *service level* aktual yang ada di perusahaan yaitu sebesar 90%, dengan demikian perkiraan terjadinya kekurangan menurun sebesar 7%.
- Perkiraan ongkos total yang dihasilkan dari usulan perbaikan menggunakan metode probabilistik model *Q Back Order* sebesar Rp. 269.574.731/tahun.

#### 4.4 Analisis dan Pembahasan

Berdasarkan hasil perhitungan perbandingan untuk mendapatkan metode terbaik yang akan digunakan untuk memperkirakan ongkos total yang akan dikeluarkan oleh perusahaan untuk periode berikutnya, didapatkan metode terbaik yaitu probabilistik Q dengan *Back Order*. Setelah mendapatkan metode terbaik, dapat dilakukan peramalan permintaan dengan tujuan untuk memperkirakan permintaan yang akan diterima oleh perusahaan dan memberikan usulan perbaikan dengan memperkirakan ongkos total yang akan dikeluarkan periode berikutnya menggunakan metode yang telah dipilih yaitu metode probabilistik Q dengan *Back Order*.

Hasil dari perhitungan usulan perbaikan menggunakan metode probabilistik Q dengan *Back Order* ini sangat memungkinkan untuk diterapkan di perusahaan karena setiap perusahaan pasti ingin memberikan pelayanan terbaik untuk semua pelanggan yang mewajibkan perusahaan harus memiliki stok untuk memenuhi permintaan tersebut. Selain itu juga perusahaan dapat menghemat biaya yang biasa dikeluarkan untuk biaya *back order*. Diketahui bahwa biaya *back order spare part* Toner DC ada biaya tambahan 10% dari harga barang tersebut, jadi perusahaan tidak perlu untuk mengeluarkan biaya yang besar untuk memenuhi permintaan yang tidak pasti.

Tidak adanya metode pengendalian persediaan di perusahaan dan jika dilihat dari jumlah pesanan aktual perusahaan dengan hasil perhitungan  $q_0^*$  menggunakan metode Q *back order* jumlahnya tidak jauh berbeda. Selain itu perusahaan juga harus memberikan kesepakatan dengan supplier sebelum menerapkan metode Probabilistik Q *Back Order*, bahwa perusahaan akan memesan dalam ukuran lot yang sama setiap kali pesan.

