

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan menjelaskan tentang dasar-dasar argumentasi ataupun teori yang akan digunakan dalam penelitian. Penelitian yang akan dilakukan memerlukan dasar-dasar argumentasi ataupun teori yang berhubungan dengan konsep yang akan dipakai untuk analisis dan diaplikasikan dalam masalah yang akan diteliti.

### 2.1 PENELITIAN TERDAHULU

Beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan aplikasi teori *maintenance*, teori persediaan, *inventory probabilistic models* yang mendukung pengerjaan penelitian ini. Berikut merupakan *review* dari beberapa penelitian sebelumnya yaitu :

1. Fadeli (2012) penelitiannya menggunakan metode RCM II yang dikombinasikan dengan metode evaluasi EPRI untuk menentukan strategi perawatan yang tepat untuk *coal handling system*. Tujuan penelitian ini adalah mengoptimalkan biaya perawatan yang dikeluarkan dan menentukan interval waktu perawatan yang efektif. Dalam penelitian ini dilakukan perumusan RCM II dengan metode *probabilistic economic order quantity model*. Dari penelitian ini menerapkan *service level* sebesar 99%. Hal tersebut membuat biaya yang dikeluarkan lebih rendah.
2. Yutik (2008) dalam penelitiannya menggunakan model persediaan probablistik berkendala  $(Q, r, \lambda)$  dengan "*back order policy*". Tujuan penelitian ini adalah menentukan jumlah bahan baku dan *safety stock* yang harus disiapkan setiap dilakukan pemesanan kepada *supplier* secara optimal dengan meminimalkan total biaya pembelian. Hasil penelitian ini adalah adanya penghematan beberapa jenis bahan baku yang dipesan. Total penghematan yang diperoleh dengan menggunakan metode ini adalah sebesar 2,42% per tahun.
3. Ahmad (2008) penelitiannya menggunakan metode Croston. Tujuan dari penelitian ini adalah mengintegrasikan model peramalan jumlah *spare parts* dengan permintaan *intermittent* ke dalam model persediaan yang membolehkan terjadinya *backorder*. Hasil penelitian ini peningkatan biaya persediaan akan berpengaruh pada penurunan persediaan, peningkatan biaya pemesanan

mempengaruhi penurunan jumlah pemesanan, dan peningkatan biaya *backorder* akan mempengaruhi peningkatan *safety stock*.

Perbandingan obyek penelitian, metode yang digunakan dan perhitungan yang dilakukan dalam beberapa penelitian disajikan pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1** Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Terkini

NO	PENELITI	OBYEK PENELITIAN	METODE	HASIL
1	Fadeli (2012)	<i>Coal Handling System</i>	RCM II dan <i>probabilistic model economic order quantity</i> , EPRI	<i>Safety stock</i> , jumlah pemesanan, <i>reorder point</i> dan maksimum stok
2	Yutik (2008)	Persediaan tahunan CV. Surya Tarra Mandiri	Probabilistik model untuk <i>back order</i> tanpa kendala dan dengan kendala	Nilai pemesanan optimal, <i>reorder point</i> , <i>safety stock</i> optimal
3	Akhmad (2008)	<i>Spare parts</i>	Metode Croston, Back Order Policy	<i>Lot</i> pemesanan, <i>safety stock</i> , biaya <i>backorder</i> , <i>lead time</i> pemesanan
4	Penelitian ini	<i>Spare parts</i> mesin D3E	Probabilistik model dengan pertimbangan <i>backorder</i> karena <i>outage</i>	<i>Quantity order</i> , <i>reorder point</i> , <i>total cost</i> , <i>service level</i> , dan <i>stock level</i>

## 2.2 PERAWATAN (MAINTENANCE)

Perawatan (*maintenance*) adalah aktivitas agar komponen atau sistem yang rusak akan dikembalikan atau diperbaiki dalam suatu kondisi tertentu pada periode waktu tertentu (Ebeling, 1997:106). Kegiatan *maintenance* yang dilakukan dapat berupa pemeriksaan, perbaikan, penggantian, penyetelan atau penyesuaian pada mesin. Perawatan (*maintenance*) merupakan kegiatan dalam suatu perusahaan yang sama pentingnya dengan kegiatan produksi. Kegiatan produksi yang sudah direncanakan sebelumnya akan terhambat apabila terjadi kerusakan pada mesin atau mesin tidak dapat beroperasi. *Maintenance* adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas atau peralatan produksi dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian atau penggantian yang diperlukan agar terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai apa yang di rencanakan (Assauri, 2004:12).

### 2.2.1 Tujuan Perawatan

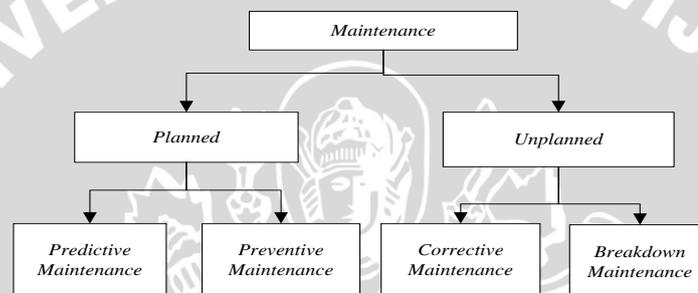
Tujuan utama dari perawatan (*maintenance*) menurut (Corder, 1992:154) antara lain:

1. Untuk memperpanjang usia kegunaan aset (yaitu setiap bagian dari suatu tempat kerja, bangunan dan isinya). Hal ini paling penting di negara berkembang karena kurangnya sumber daya modal untuk penggantian.

2. Untuk menjalin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi (atau jasa) dan mendapatkan laba investasi (*return of investment*) maksimum yang mungkin.
3. Untuk menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu, misalnya unit cadangan, unit pemadam kebakaran dan penyelamat, dan sebagainya.
4. Untuk menjamin keselamatan orang yang menggunakan saran tersebut.

### 2.2.2 Klasifikasi Perawatan

Jenis perawatan dibagi menjadi 2 bagian yaitu *planned* dan *unplanned*. Klasifikasi dari jenis perawatan tersebut dapat dilihat dari Gambar 2.1.



**Gambar 2.1** Klasifikasi Perawatan  
Sumber: Corder, 1992:155

*Maintenance* yang sering digunakan perusahaan adalah *Corrective Maintenance*, *Predictive Maintenance* dan *Preventive Maintenance* (Palmer, 2006:313):

#### 1. *Corrective Maintenance*

*Corrective Maintenance* adalah aktifitas *maintenance* berdasarkan dari prediksi bahwa masa depan dari kerusakan/*breakdown* alat untuk operasi pasti akan terjadi. Kebutuhan dari *maintenance* adalah hal wajar. Perkiraan tersebut bukan berdasarkan dari jenis teknologi *predictive maintenance* atau tren analisis, atau juga berdasarkan *preventive maintenance*.

#### 2. *Predictive Maintenance*

*Predictive Maintenance* berjalan jauh melewati, frekuensi berdasarkan *preventive maintenance*. Di balik ide *predictive maintenance* adalah teknologi modern dapat mendeteksi beberapa masalah alat lebih cepat daripada sebelumnya.

#### 3. *Preventive Maintenance*

*Preventive Maintenance* adalah aktifitas *maintenance* yang diulangi pada frekuensi yang ditentukan sebelumnya. Frekuensi mungkin berdasarkan dari

kalendarisasi atau dari kejadian lain seperti waktu servis atau waktu mulai digunakan. Kebanyakan aktivitas dari *preventive maintenance* adalah susunan dari pengalaman masa lalu tentang kerusakan, karakteristik alat, dan rekomendasi dari vendor mesin.

#### 4. *Breakdown Maintenance*

*Breakdown Maintenance* adalah kegiatan perawatan yang pelaksanaannya menunggu sampai peralatan tersebut mengalami kerusakan baru dilakukan perbaikan. Kegiatan ini dilakukan apabila kerusakan yang terjadi tidak mengganggu secara signifikan terhadap laju proses produksi.

### 2.3 PERSEDIAAN (*INVENTORY*)

Persediaan (*Inventory*) adalah sejumlah komoditas dalam sebuah kontrol perusahaan, menahan untuk beberapa lama untuk memuaskan beberapa kebutuhan permintaan mendatang (Sipper, 1997;305). Untuk perusahaan manufaktur, komoditas merupakan material seperti bahan baku, barang pembelian, *semi finished* dan *finish products*, *spare part* dan suplai barang. Persediaan merupakan penyangga antara proses suplai dan permintaan. Proses suplai menghasilkan komoditas untuk persediaan, dimana jumlahnya disesuaikan dengan permintaan permintaan.

#### 2.3.1 Fungsi Persediaan

Persediaan terjadi karena penyediaan dan permintaan sulit diselaraskan dengan tepat dan diperlukan waktu untuk melakukan kegiatan tersebut. Hal-hal berikut ini merupakan faktor-faktor yang mendukung fungsi persediaan (Tersine, 1994:3) antara lain:

1. Faktor waktu, yang berhubungan dengan lamanya proses produksi dan distribusi yang terjadi sebelum barang sampai ke konsumen.
2. Faktor diskontinuitas, adalah faktor untuk menjaga barang tersedia terus menerus sehingga diperlukan penyediaan sehingga tidak terjadi diskontinuitas.
3. Faktor ketidakpastian, adalah hal-hal yang tidak diduga yang terjadi di dalam saat mesin *breakdown*, bencana, dan sebagainya, sehingga dibutuhkan persediaan guna mengantisipasi kemungkinan kejadian tersebut.
4. Faktor ekonomi, yang memberikan keuntungan perusahaan dalam mengurangi biaya yang terdiri dari pemesanan barang, pembelian dengan diskon, pengiriman, *man power*, dan sebagainya.

### 2.3.2 Jenis Persediaan

Berikut beberapa jenis dari persediaan menurut Tersine (1994:7):

1. *Working Stock (Lot Size Stock)*

Adalah persediaan yang dibutuhkan dan diadakan dalam mendukung kebutuhan terhadap barang sehingga pemesanan dapat dilakukan dalam bentuk *lot size* dibandingkan dengan ukuran dasar yang dibutuhkan. *Lot Size* mempunyai manfaat untuk mengurangi atau meminimalisasikan biaya pemesanan dan simpan mendapatkan diskon pemesanan kuantitas, dan biaya pengiriman.

2. *Stok Pengaman (Fluctuation / Safety Stock)*

Adalah persediaan yang diadakan dalam mengantisipasi ketidakpastian penyediaan dan permintaan. Stok pengaman pada umumnya dipakai selama waktu kedatangan barang yang telah dipesan sehingga tidak terjadi kekurangan.

3. *Anticipation Stock (Stabilization Stock)*

Adalah persediaan yang diadakan sehubungan dengan permintaan yang bersifat musiman, tidak menentu (program promosi, musim liburan) atau kurangnya kapasitas produksi.

4. *Pipeline Stock (Work In Process)*

Adalah persediaan yang ada dalam perjalanan yang membutuhkan waktu dari penerimaan barang pada saat masuk, pengiriman bahan dalam proses produksi, pengiriman barang sampai ke *outputnya*. Secara eksternal, *pipeline stock* dapat digambarkan persediaan dalam perjalanan di truk ataupun kapal. Sedangkan secara internal, merupakan proses, menunggu diproses dan dipindahkan.

5. *Decoupling Stock*

Adalah persediaan yang memungkinkan perusahaan dapat memenuhi permintaan pelanggan tanpa tergantung pada *supplier*.

6. *Physic Stock*

Adalah persediaan barang yang diadakan dalam bentuk pajangan untuk mendorong pembelian dan stok ini bersifat sebagai seorang sales yang berdiam.

Menurut tipe barang yang disimpan terdapat beberapa jenis persediaan (Tersine, 1994):

1. *Supplies*

Adalah barang-barang pada persediaan yang dikonsumsi pada suatu organisasi yang tidak menjadi bagian pada produk akhir.

2. *Raw Material*

Adalah bahan yang akan dijadikan sebagai inputan dalam proses produksi. Barang

tersebut akan dimodifikasi atau ditransformasikan menjadi *finished goods*.

3. *In Process Goods*

Adalah produk setengah jadi yang melengkapi produk akhir. Barang ini adalah akumulasi dari pekerjaan yang sudah jadi dan antrian sebelum proses berikutnya.

4. *Finished Goods*

Merupakan produk akhir yang siap untuk dijual dan distribusikan lebih lanjut.

## 2.4 KLASIFIKASI MASALAH PERSEDIAAN

Masalah dalam persediaan dapat diklasifikasikan dalam beberapa cara (Tersine, 1994:9). Masalah persediaan diatur berdasarkan hal-hal berikut:

1. *Repetitiveness* (Frekuensi Pemesanan Barang)

- a. Pesanan tunggal, hanya dilakukan sekali saja dan tidak diulangi lagi.
- b. Pesanan berulang, dilakukan terus menerus dan dilakukan secara rutin

2. Sumber Persediaan

- a. Persediaan dari luar adalah pembelian *item* dari pemasok yang telah disetujui.
- b. Persediaan dari dalam, *item* diproduksi sendiri oleh perusahaan.

3. Pengetahuan tentang persediaan

- a. Permintaan yang konstan dan permintaan yang berubah-ubah
- b. Permintaan yang independen, tidak tergantung pada *item* yang lain dan permintaan yang dependen, tergantung pada produksi akhir atau *item* yang lebih tinggi kedudukannya.

4. Pengetahuan tentang *lead time*

- a. *Lead time* konstan
- b. *Lead time* berubah-ubah

5. Sistem Persediaan

- a. *Continuous Review*: pemesanan dilakukan bila sudah mencapai titik pemesanan kembali.
- b. *Periodic Review*: pemesanan dilakukan secara berkala.
- c. *Material Requirement Planning*: dilakukan hanya untuk memenuhi kebutuhan yang direncanakan saja.
- d. *Distribution Requirement Planning*
- e. *Single Order Quantity*: untuk memenuhi kebutuhan jangka pendek atau kebutuhan yang unik.

## 2.5 HAL-HAL YANG DIPERHATIKAN DALAM SISTEM PERSEDIAAN

Berikut merupakan hal-hal yang menjadi komponen dalam persediaan menurut Tersine (1994:9):

### 1. *Demand*

*Demand* dibagi menjadi ukuran, *rate*, dan pola pemesanan *demand*. Jumlah atau ukuran *demand* akan konstan jika selalu sama disetiap waktu pemesanannya. Jika jumlah pemesanan diketahui maka disebut deterministik dan jika jumlahnya tidak diketahui maka disebut probabilistik. Pola pemesanan *demand* mempengaruhi jumlah inventori yang akan diolah.

### 2. *Lead Time*

Bisa dikatakan sebagai banyaknya waktu yang diperlukan sejak barang dipesan sampai barang sampai atau terpenuhi. Ketika barang yang diinginkan diproduksi sendiri maka *lead time* diartikan sebagai waktu yang diperlukan untuk memproduksi produk tersebut.

### 3. *Reorder Level*

Adalah level dimana harus dilakukan pemesanan untuk mengisi kembali persediaan di gudang.

### 4. *Safety Stock*

Adalah stok yang ada dalam persediaan yang digunakan untuk mencegah terjadinya *demand* atau *stokout* saat terjadinya ketidakpastian pada permintaan.

### 5. *Changing Inventory*

Untuk beberapa jenis inventori bisa berubah ketika melewati rentang waktu tertentu dan menyebabkan penurunan utilitas dan nilai dari barang tersebut. Barang yang mempunyai umur pendek adalah makanan.

## 2.6 BIAYA DALAM PERSEDIAAN

Biaya persediaan merupakan biaya yang dikeluarkan dalam pengadaan persediaan (Tersine, 1994:13), antara lain adalah sebagai berikut :

### 1. Biaya penyimpanan.

Biaya penyimpanan per periode akan semakin besar apabila kuantitas bahan yang dipesan semakin banyak, atau rata-rata persediaan semakin tinggi. Biaya-biaya yang termasuk sebagai biaya penyimpanan adalah :

- a. Biaya fasilitas-fasilitas penyimpanan (termasuk penerangan, pemanas atau pendingin)

- b. Biaya modal (*opportunity cost of capital* yaitu alternatif pendapatan atas dana yang diinvestasikan dalam persediaan) yang dapat diukur dengan suku bunga bank
- c. Biaya keusangan
- d. Biaya perhitungan fisik dan konsiliasi laporan
- e. Biaya asuransi persediaan
- f. Biaya pajak persediaan
- g. Biaya pencurian, pengrusakan atau perampokan
- h. Biaya penanganan persediaan, dan sebagainya.

Biaya ini adalah variabel bila bervariasi dengan tingkat persediaan. Bila biaya fasilitas penyimpanan (gudang) tidak bervariasi, tetapi tetap, maka tidak dimasukkan dalam biaya penyimpanan per unit.

## 2. Biaya Pemesanan

Setiap kali suatu bahan dipesan, perusahaan menanggung biaya pemesanan (*order cost* atau *procurement cost*). Biaya-biaya pemesanan meliputi biaya pemrosesan pesanan dan biaya ekspedisi, upah, biaya telepon, pengeluaran surat menyurat, biaya pengepakan dan penimbangan, biaya pemeriksaan penerimaan, biaya pengiriman ke gudang, dan biaya hutang lancar

Secara normal biaya per pesanan (diluar biaya bahan dan potongan kuantitas) tidak naik bila kuantitas pemesanan bertambah besar. Semakin banyak komponen yang dipesan setiap kali pemesanan maka jumlah pesanan per periode turun, dan biaya pemesanan total akan turun.

## 3. Biaya penyiapan (*manufacturing*).

Bila bahan-bahan tidak dibeli tetapi diproduksi sendiri dalam pabrik perusahaan. Biaya-biaya ini terdiri dari biaya mesin-mesin menganggur, biaya persiapan tenaga kerja, dan biaya *scheduling*

## 4. Biaya kehabisan atau kekurangan bahan.

Dari semua biaya-biaya yang berhubungan dengan tingkat persediaan, biaya kekurangan bahan (*shortage cost*) adalah yang paling sulit diperkirakan. Biaya ini karena adanya persediaan tidak mencukupi adanya permintaan bahan.

## 2.7 SAFETY STOCK

*Safety stock* merupakan persediaan yang berfungsi menjaga ketidakpastian permintaan maupun *lead time* (Tersine, 1994:23). *Safety stock* memiliki efek terhadap

biaya perusahaan yaitu untuk mengurangi *stockout cost* dan menambah *holding cost*. Di dalam sistem inventori yang ideal (Gambar 2.2), pola dari permintaan rata-rata selalu berlaku tanpa ada variansi. Sedangkan dalam kenyataannya, sistem inventori, seperti pada gambar 2.3, pola dari permintaan *overtime* akan memiliki pola tersendiri dan tidak biasa. Untuk perhitungan *safety stock* menggunakan rumus:

$$SS = B - \bar{M} = \int_0^{\infty} (B - M) f(M) dM \quad (2-1)$$

Dimana:

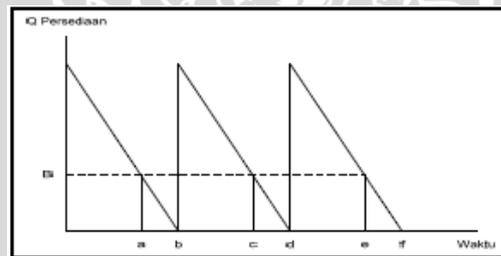
$SS = \text{safety stock}$

$B = \text{Reorder Point}$

$\bar{M} = \text{Rata - rata permintaan selama lead time}$

$f(M) = \text{probability density function dari lead time permintaan}$

Dalam penelitian ini perhitungan untuk mencari *safety stock* adalah dengan melihat dari hasil perhitungan probabilitas dari tingkat permintaan selama *lead time* dibandingkan dengan probabilitas *stockout*. Letak *safety stock* dilihat dari dimana letak jumlah perhitungan probabilitas *stockout* berada.



**Gambar 2.2** Model Persediaan Realistik 1

Sumber: Tersine, 1994:202

Dimana :

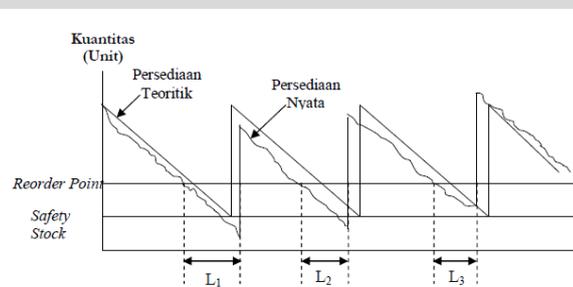
$Q$  = ukuran *lot / quantity order*

$Q/2$  = rata – rata persediaan

$B$  = *reorder point*

$Ac = ce = \text{interval antar order}$

$Ab = cd = ef = \text{lead time}$



**Gambar 2.2** Model Persediaan Realistik 2

Sumber: Tersine, 1994: 202

## 2.8 FUNGSI PROBABILITAS

Menurut Tersine (1994:26) untuk menentukan jenis data yang digunakan maka

perlu adanya pengujian distribusi data yaitu dengan menggunakan beberapa jenis distribusi yaitu adalah distribusi normal dan distribusi Poisson.

### 2.8.1 Distribusi Poisson

Distribusi poisson memiliki parameter  $\lambda$  yang merupakan jumlah rata-rata permintaan komponen *spare parts* pada selang waktu tertentu. Penggunaan distribusi poisson karena sampel yang digunakan berkaitan dengan waktu terjadinya kerusakan sejalan dengan asumsi distribusi poisson. Untuk menentukan distribusi permintaan poisson menurut Tersine (1994:213) yaitu:

$$P(x) = \frac{(\lambda t)^x \exp(-\lambda t)}{x!} \quad (2 - 2)$$

Distribusi *Poisson* tidak dapat menghasilkan rata-rata yang simetris karena lebih mengarah ke kanan atau ke kiri. Distribusi *Poisson* akan terlihat sama dengan distribusi normal ketika mean *demand* besar. Jumlah perkiraan untuk distribusi *Poisson* akan dikatakan mencukupi ketika *mean*-nya  $\geq 12$ . Distribusi *Poisson* cocok digunakan untuk *demand* yang bersifat tidak tentu dan jarang dilakukan.

## 2.9 PENENTUAN PARAMETER

Setelah melakukan pendugaan jenis distribusi dari data-data kerusakan dan perbaikan, maka langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan parameter dari masing-masing jenis distribusi untuk dijadikan *variable* dalam menghitung uji kesesuaian distribusi.

Distribusi Poisson

$$\text{Parameter: } \lambda = \bar{M} \quad (2 - 3)$$

## 2.10 PENGUJIAN KESESUAIAN DISTRIBUSI (*CHI-SQUARE GOODNESS OF FIT TEST*) DATA PERSEDIAAN *SPARE PARTS*

Setelah dilakukan pendugaan distribusi dan perhitungan parameter untuk data *spare parts*, maka setelah itu dilakukan pengujian kesesuaian distribusi (*Chi-Square goodness of fit*). Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah data *spare parts* benar-benar berdistribusi poisson. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan uji statistik, yaitu uji distribusi non-parametrik (Uji *Kolmogorov-Smirnov*). Dibawah ini merupakan formulasi hipotesisnya.

Hipotesis:

$H_0$ : Data *spare parts* berdistribusi poisson.

$H_1$ : Data *spare parts* tidak berdistribusi poisson.

$H_0$  diterima jika hasil perhitungan D empiris < D existing.

## 2.11 INVENTORY PROBABILISTIC MODELS

Metode ini merupakan metode persediaan yang digunakan ketika persediaan yang didapatkan di lapangan seringkali parameternya tidak diketahui atau acak (random) dan bersifat probabilistik atau stokastik (Tersine, 1994:205).

## 2.12 STOCK OUT COST

### *Stock Out Cost per Unit*

Merupakan biaya kehilangan yang timbul ketika mesin tidak berproduksi akibat tidak tersedianya *spare parts* ketika terjadi kerusakan (Tersine, 1994:219). Perhitungan untuk *stockout cost per unit* ini adalah

$$A = \frac{\text{Total jam kerusakan 1 tahun}}{\text{Jumlah jam produksi dalam 1 tahun}} \times \frac{\text{Total produksi per tahun}}{\text{Jumlah permintaan per tahun}} \quad (2 - 4)$$

Penentuan probabilitas *stockout* dari setiap *spare parts* adalah untuk menentukan titik dari letak *safety stock* (Tersine, 1994:219). Letak *safety stock* ini menjadi titik acuan jumlah pemesanan kembali atau *reorder point*. Rumus untuk menentukan probabilitas adalah

$$P(M > B) = P(s) = \frac{H Q}{A R} \quad (2 - 5)$$

Dimana,  $P(M > B) =$  Probabilitas *Stockout* selama *Lead Time*

$H =$  *Holding cost* per unit dalam 1 tahun

$R =$  Rata-rata permintaan selama *lead time*

$Q =$  *Quantity order*

$A =$  *Stockout Cost Per Unit*

## 2.13 QUANTITY ORDER DAN REORDER POINT

*Quantity Order* adalah jumlah satuan unit yang akan dipesan untuk memenuhi kebutuhan *spare part* (Tersine, 1994:217). Perhitungan untuk menentukan *quantity order* adalah

$$Q^* = \sqrt{\frac{2CR}{H}} = \sqrt{\frac{2R [C + AE(M > B)]}{PF}} \quad (2 - 6)$$

Dimana,  $Q^* =$  *economic order quantity* dalam satuan unit

- C = *order cost* tiap pemesanan barang  
 H = *holding cost* per unit dalam 1 tahun  
 R = Rata-rata permintaan selama *lead time*  
 A = *Stockout Cost Per unit*  
 E (M>B) = Ekspektasi *Stockout in Unit* selama *Lead Time*  
 P = Biaya pembelian per unit  
 F = Pecahan *holding cost* tahunan

*Reorder point* adalah titik dimana harus melakukan pemesanan kembali *spare parts* tertentu yang sudah mencapai titik *reorder point*. Perhitungan *reorder point* (B) di dapatkan dengan rumus :

$$B = \bar{M} + S \quad (2 - 7)$$

Dimana, B = *Reorder Point* dalam satuan unit

S = *Safety Stock*

$\bar{M}$  = permintaan rata-rata selama *lead time* tiap unit

## 2.14 TOTAL COST

*Total cost* (TC) adalah biaya tahunan yang direncanakan untuk memenuhi kebutuhan *safety stock spare parts* (Tersine, 1994:268). Berikut rumus perhitungan *total cost* yaitu:

Maka *total cost* yang dihasilkan:

$$TC_s = RP + \frac{R}{Q} (C + A E (M > B)) + H \left( \frac{Q}{2} + B - \bar{M} \right) \quad (2 - 8)$$

Dimana :

- TC = *Total Cost*  
 R = Rata-rata permintaan selama *lead time*  
 P = Biaya pembelian per unit  
 Q = *Quantity Order*  
 C = *Ordering Cost* per order  
 A = *Stockout Cost Per unit*  
 E (M>B) = Ekspektasi *Stockout in Unit* selama *Lead Time*  
 H = *Holding Cost* per unit  
 B =  $\bar{M} + S$  = *reorder point* tiap unit  
 $\bar{M}$  = permintaan rata-rata selama *lead time* tiap unit

### 2.15 SERVICE LEVEL

*Service level* adalah indikasi kemampuan untuk memenuhi kebutuhan konsumen dengan *stock* yang ada atau sesuai dengan waktu yang ditentukan sebelumnya (Tersine, 1994:232). Sedangkan dalam penelitian ini *service level* yang dimaksud adalah indikasi kemampuan bagian pengadaan barang untuk memenuhi kebutuhan *spare parts* bagian *maintenance* tepat waktu ketika terjadi kerusakan yang membutuhkan penggantian.

Rumus untuk menentukan perhitungan *service level* adalah

$$\begin{aligned} SL_c &= 1 - \frac{\text{jumlah permintaan selama } \textit{stockout}}{\text{jumlah total dari siklus permintaan}} \\ &= 1 - P(M > B) \end{aligned} \quad (2 - 9)$$

$SL_c$  = *Service Level* setiap Siklus

$P(M > B)$  = Probabilitas *Stockout* selama *Lead Time*

### 2.16 STOCK LEVEL

*Stock level* adalah indikasi kemampuan untuk memenuhi persediaan atau *stock* untuk setiap barang produksi (Tersine, 1994:233). Sedangkan dalam penelitian ini *stock level* yang dimaksud adalah indikasi kemampuan bagian pengadaan barang untuk memenuhi *stock spare parts* bagian *maintenance* tepat waktu ketika terjadi kerusakan yang membutuhkan penggantian. Rumus *Stock Level* adalah

$$\left( \frac{Q}{2} + B - \bar{M} \right) \quad (2 - 10)$$

Dimana:  $Q$  = *Quantity Order*

$B$  = *Reorder Point* dalam satuan unit

$\bar{M}$  = permintaan rata-rata selama *lead time* tiap unit