

2. PENDAHULUAN

2.1 Klasifikasi ABC

Klasifikasi ABC adalah salah satu cara yang digunakan untuk mengendalikan persediaan, dengan menentukan material mana yang sistem persediaannya harus diawasi dengan ketat dan material mana yang persediaannya tidak perlu diawasi dengan ketat. Persediaan yang harus diawasi dengan ketat adalah item yang bernilai tinggi, sedangkan persediaan yang tidak perlu diawasi dengan ketat adalah item yang bernilai rendah.

Klasifikasi ABC membagi item menjadi tiga kelas berdasarkan nilai persediaannya, sehingga dapat mengetahui item mana yang perlu diawasi dengan ketat. Nilai yang dimaksud dalam klasifikasi ABC adalah jumlah persediaan yang dibutuhkan dalam satu periode dikalikan dengan harga per unitnya. Berikut adalah penjelasan kriteria pembagian kelas dalam klasifikasi ABC:

1. Kelas A – Persediaan ini memiliki nilai volume tahunan rupiah yang tinggi. Kelas ini memiliki sekitar 70% dari total nilai persediaan meskipun jumlahnya sedikit (sekitar 20%). Sehingga harus mendapat perhatian yang sangat serius karena akan berdampak pada biaya yang tinggi.
2. Kelas B – Persediaan ini mempunyai nilai volume tahunan rupiah yang menengah. Kelompok ini merepresentasikan sekitar 20% dari total nilai persediaan dan memiliki jumlah item sekitar 30%.
3. Kelas C – Persediaan ini memiliki nilai volume tahunan rupiah sekitar 10% dari total nilai persediaan. Akan tetapi memiliki jumlah item persediaan sekitar 50%.

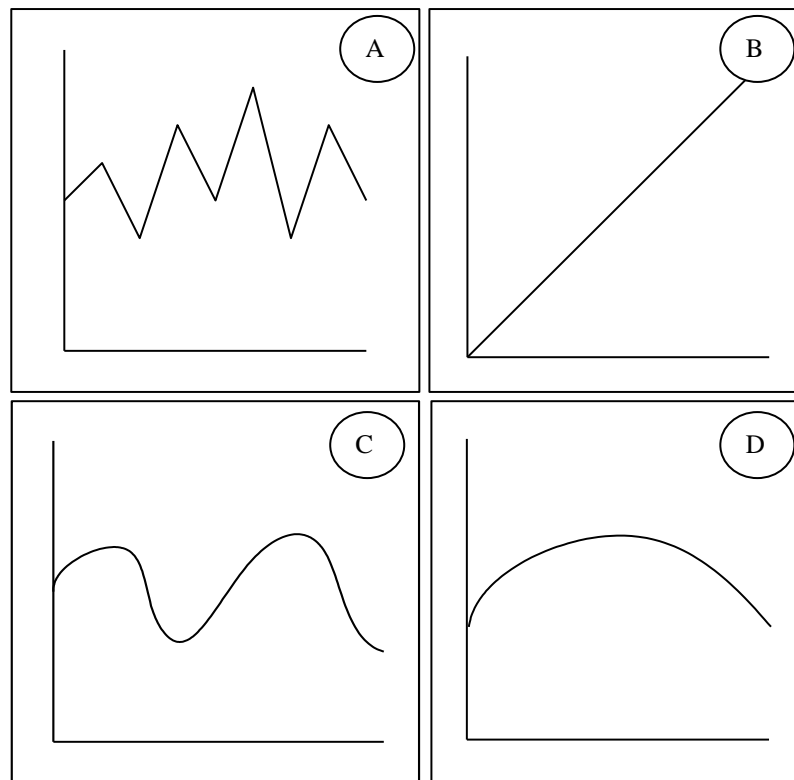
2.2 Peramalan

Berdasarkan Gasperz (2001), peramalan adalah suatu kegiatan yang menggunakan data masa lalu sebagai dasar untuk meramalkan kejadian yang akan terjadi pada masa datang. Perusahaan memerlukan peramalan untuk membantu dalam mengambil keputusan dalam berbagai hal, antara lain perencanaan produksi, pengendalian persediaan dan sebagainya.

Langkah awal dalam melakukan perbaikan *inventory* jumlah *spare parts* adalah dengan mengetahui besarnya kebutuhan *spare parts* yang akan datang. Besarnya kebutuhan *spare parts* yang akan datang dapat diketahui dengan melakukan peramalan dari data penggunaan *spare parts* masa lalu.

2.2.1 Jenis-Jenis Pola Data

Langkah utama dalam menentukan metode yang akan digunakan dalam melakukan peramalan adalah menentukan jenis pola data. Pola data dapat dibedakan menjadi empat jenis. Berikut dapat dilihat gambar pola data pada gambar 2.1: (Makridakis, 1988)



Gambar 2.1 Pola Data

1. Pola Horizontal (H) atau *Horizontal Data Pattern*.

Pola data horizontal dapat dilihat pada gambar 2.1 (A). Pada pola horizontal data berfluktuasi disekitar nilai rata-rata, pola data juga tidak mengalami peningkatan/ penurunan pemakaian dalam selang waktu tertentu.

2. Pola *Trend* (T) atau *Trend Data Pattern*.

Pola data *trend* dapat dilihat pada gambar 2.1 (B). Pada pola *trend* data mengalami peningkatan atau penurunan dalam jangka panjang.

3. Pola Musiman (S) atau *Seasional Data Pattern*.

Pola data musiman dapat dilihat pada gambar 2.1 (C). Pada pola musiman data dipengaruhi oleh faktor musiman, misalnya: bulan atau tahun tertentu.

4. Pola Siklis (S) atau *Cyclied Data Pattern*.

Pola data siklis dapat dilihat pada gambar 2.1 (D). Data pola siklis dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang misalnya berhubungan dengan siklus bisnis.

2.3 Metode-Metode Peramalan

Metode peramalan yang digunakan adalah:

- a. *Moving Average* (Rata-Rata Bergerak)

Dalam melakukan peramalan, model ini menggunakan sejumlah data aktual permintaan baru yang tidak membentuk kecenderungan (*trend line*). Model ini menggunakan formula sebagai berikut:

$$\begin{aligned} &\text{Rata - Rata Bergerak } n - \text{ Periode} \\ &= \frac{(\text{permintaan dalam } n - \text{ periode terdahulu})}{n} \quad (2.1) \end{aligned}$$

Dimana n adalah banyak periode.

- b. *Weighted Moving Average* (Model Rata-rata Bergerak Terbobot)

Model ini lebih responsif terhadap perubahan data, dimana data terbaru memiliki bobot yang lebih besar dari data yang lebih lama. Model ini menggunakan formula sebagai berikut:

$$\text{Weighted MA}(n) = \frac{\text{pembobot untuk periode } n \text{ (permintaan aktual dalam periode } n)}{\text{(pembobot)}} \quad (2.2)$$

Secara umum, pembobotan dilakuka sebagai berikut:

Periode	Koefisien Pembobot (P)
1 periode yang lalu	n
2 periode yang lalu	n-1
3 periode yang lalu	n-2
:	:
:	:
n-1 periode yang lalu	n - (n-2)=2
n periode yang lalu	n - (n-1)1
Jumlah	$P_i (i = 1, 2, \dots, n)$

c. *Exponential Smoothing Model* (Model Pemulusan Eksponensial)

Model ini akan digunakan bila pola data aktual bergejolak dari waktu ke waktu. Model ini menggunakan formula sebagai berikut:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1}) \quad (2.3)$$

di mana:

F_t = nilai ramalan untuk periode waktu ke-t

F_{t-1} = nilai ramalan untuk satu periode waktu yang lalu, t-1

A_{t-1} = nilai aktual untuk satu periode waktu yang lalu

α = konstanta pemulusan

Permasalahan yang sering dihadapi dalam penggunaan model pemulusan eksponensial adalah menentukan konstanta pemulusan. Nilai pemulusan dipilih antara 0 dan 1, $0 < \alpha < 1$. Berikut panduan penentuan nilai α yang diperkirakan tepat:

- Apabila data bergejolak, maka kita memilih nilai yang mendekati 1. Semakin bergejolak maka nilai yang digunakan semakin mendekati 1.

- Apabila data tidak bergejolak, maka nilai yang digunakan mendekati 0. Semakin stabil data maka nilai yang dipilih semakin mendekati 0.

d. *Trend line Analysis Model* (Model Analisis Garis Kecenderungan)

Model ini digunakan jika data actual menunjukkan kecenderungan naik dari waktu ke waktu. Model ini menggunakan formula sebagai berikut:

$$F_t = a + b_t \quad (2.4)$$

di mana:

F = nilai ramalan permintaan periode ke-t

a = intersep

b = *slope* dari garis kecenderungan (trend line), merupakan tingkat perubahan dalam permintan

t = indeks waktu (t = 1, 2, 3, ..., n) ; n adalah banyaknya periode waktu

Slope dan intersep dari persamaan diatas, dapt dihitung dengan formula sebagai beikut:

$$b = \frac{tA - n \bar{t} (\bar{A})}{t^2 - n(\bar{t})^2} \quad (2.5)$$

$$a = \bar{A} - b(\bar{t}) \quad (2.6)$$

di mana:

b = *slope* dari persamaan garis lurus

a = intersep dari persamaan garis lurus

t = indeks waktu

\bar{t} = nilai rata-rata dari t

A = variabel permintaan (data aktual permintaan)

\bar{A} = nilai rata-rata permintaan per periode waktu, rata-rata dari A

e. *Exponential Smoothing With Trend Adjustment* (Model Pemulusan Eksponensial dengan Mempertimbangkan Kecenderungan)

Model ini menggunakan formula sebagai berikut:

$$\begin{aligned} & \text{Forecast Including Trend } FIT_t \\ & = \text{New forecast } F_t + \text{Trend Correction } (T_t) \end{aligned} \quad (2.7)$$

$$T_t = 1 - \beta T_{t-1} + \beta(F_t - F_{t-1}) \quad (2.8)$$

di mana:

T_t = *smoothed trend* untuk periode t

T_{t-1} = *smoothed trend* untuk periode t-1

β = konstanta dari trend-smoothing yang dipilih ($0 \leq \beta < 1$)

F_t = Nilai ramalan berdasarkan metode pemulusan sederhana, untuk periode t

F_{t-1} = Nilai ramalan berdasarkan metode pemulusan eksponensial sederhana, untuk periode t-1

f. Keandalan Model Peramalan Berdasarkan Peta Kontrol *Tracking Signal*

Akurasi peramalan dapat dikatakan akurat jika nilai *tracking signal* berada dalam batas pengendalian (maksimum ± 4). Berikut adalah formula dalam menghitung *tracking signal*:

$$MAD = \frac{(\text{absolut dari } forecast \text{ error})}{n} \quad (2.9)$$

$$Tracking \text{ Signal} = \frac{RSFE}{MAD} \quad (2.10)$$

di mana:

Error = aktual - *forecast*

RSFE = kumulatif dari error

2.4 Persediaan

Persediaan merupakan penyimpanan barang yang akan dipakai nantinya, dimana persediaan diatur sedemikian rupa sehingga barang yang disimpan tidak berlebihan atau kekurangan.

2.4.1 Kebijakan persediaan

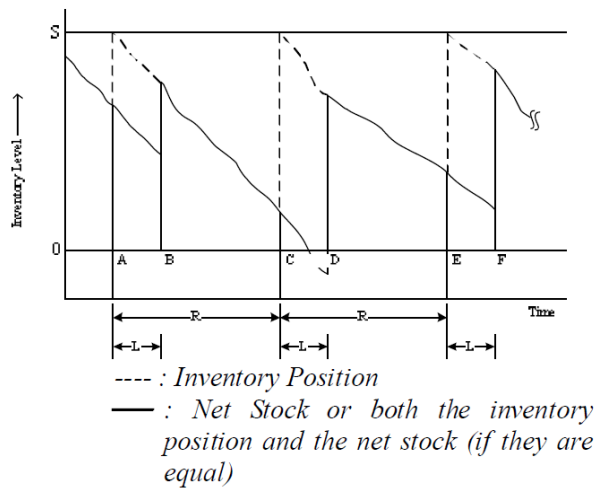
Kebijakan persediaan barang dalam suatu perusahaan dapat dipengaruhi oleh beberapa hal, yaitu:

- *Lead time*, yaitu lama waktu pengiriman dari supplier ke perusahaan.
- Penggunaan Barang, yaitu jumlah barang yang dipakai dalam satu periode.
- Waktu Pemesanan Barang, yaitu lama waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pemesanan.
- Biaya pembelian, yaitu biaya yang dikeluarkan untuk mendapatkan sejumlah barang yang dipengaruhi jumlah barang yang dipesan.
- Biaya simpan, yaitu biaya yang dikeluarkan untuk menyimpan barang untuk satu periode tertentu.

2.4.2 *Periodic Review System (R,s)*

Menurut silver (1998) *inventory* dengan permintaan yang *probabilistic* dapat dikelola dengan metode *Continuous Review* atau *periodic review*. Pertimbangan akan permintaan yang tidak stabil dan adanya periode pemeriksaan dalam perusahaan, maka metode yang digunakan adalah *periodic review policy*.

Untuk *Periodic Review Policy (r,s)* persediaan dihitung saat periode yang sudah ditentukan (r), dengan jumlah pemesanan yang dapat memenuhi selama *periodic review* dan *lead time* ($r+L$). Kekurangan barang dapat terjadi jika permintaan selama waktu ($r+L$) melebihi maksimum persediaan. *Periodic review system (r,s)* baik untuk diterapkan pada produk yang dibeli dari *supplier* yang sama atau produk yang memiliki *life cycle* tertentu. *Periodic Review (r,s) Policy* ini dapat digambarkan seperti pada gambar 2.2, yaitu sebagai berikut :



Gambar 2.2 *Periodic Review Policy (R,s)*

Rata-rata permintaan produk selama *periodic review* dan *lead time* dapat dihitung menggunakan rumus :

$$AVG = (r+L) \times \bar{\chi} \quad (2.11)$$

Dimana :

AVG = rata-rata permintaan produk selama *periodic review* dan *lead time*

r = *periodic review*

L = *lead time* pengiriman produk

$\bar{\chi}$ = rata-rata permintaan produk

Safety stock digunakan untuk melindungi kesalahan dalam hasil peramalan selama *lead time* (Pujawan,2005). Faktor yang mempengaruhi *safety stock* adalah akurasi hasil peramalan. Akurasi peramalan dihitung dengan MAD (*Mean Absolute Deviation*). Kesalahan peramalan yang diasumsikan berdistribusi normal, maka standar deviasi kesalahan peramalan bernilai 1.25 dari nilai MAD (Pujawan,2005). *Safety stock* dapat dihitung dengan:

$$SS = z \times STD \times \sqrt{r+L} \quad (2.12)$$

dimana: SS = *safety stock*

z = *safety factor* (distribusi normal standart z)

STD = standar deviasi permintaan produk

$STD = 1.25 \times MAD$

Nilai AVG dan SS yang didapatkan, digunakan untuk mengetahui jumlah maksimum barang yang diijinkan/ *base-stock level* dengan rumus sebagai berikut:

$$s = \text{AVG} + \text{SS} \quad (2.13)$$

dimana: $s = \textit{base-stock level}$

2.4.3 Service Level

Service level adalah suatu nilai yang ditetapkan oleh perusahaan, yang dimasukkan dalam perhitungan persediaan produk dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan konsumennya. (Ballou, 2004).

Nilai *service level* biasanya berupa nilai persentase, dimana batas tertinggi nilai *service level* adalah 100%. *Service level* yang memiliki nilai 100% berarti barang yang dibutuhkan tidak akan pernah kekurangan. Keuntungan nilai *service level* 100% adalah jaminan kepastian ketersediaan produk. Kerugian nilai *service level* 100% adalah tingginya persediaan produk yang disimpan di gudang dan dana yang besar untuk melakukan investasi tersebut.