



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Darah

Darah adalah jaringan ikat berbentuk cairan yang terdiri dari 4 bagian yaitu sel-sel darah merah (eritrosit), sel-sel darah putih (leukosit), sel-sel darah pembeku atau keping-keping darah (trombosit), dan cairan darah (plasma darah). Darah manusia berwarna merah, tetapi warna itu tidak tetap, kadang-kadang darah itu berwarna merah kehitam-hitaman, hal ini tergantung jumlah oksigen dan karbondioksida yang terkandung dalam darah (Budiningsih, 2011).

Volume rata-rata darah orang dewasa adalah 6-8% dari berat tubuh atau sekitar 5-6 liter. Darah terdiri dari komponen berbentuk dan komponen plasma. Komponen berbentuk kurang lebih 45% yang terdiri dari sel darah merah atau eritrosit, sel darah putih atau lekosit dan sel pembekuan disebut trombosit. 55% merupakan bentuk cair yang disebut sebagai plasma. Komponen darah terdiri dari (Budiningsih, 2011).

Ada beberapa jenis darah, diantaranya adalah (Pandiangan, 2014):

1. *Whole Blood* (WB), adalah darah utuh (darah lengkap). Volumenya bervariasi dari 250 ml, 350 ml, dan 450 ml. Pertimbangan pemakaian WB adalah pada orang dewasa dengan pendarahan akut dan masif. Disimpan dilemari pendingin pada suhu 2-6°C.
2. *Packed Red Cell* (PRC), adalah darah endap (darah yang dipadatkan). Diberikan pada pasien anemia yang tidak disertai penurunan volume darah, misalnya pasien dengan anemia hemolitik, anemia hipoplastik kronik, leukemia akut, penyakit keganasan, talasemia, gagal ginjal kronis, dan pendarahan-pendarahan kronis.
3. *Washed Erythrocyte* (WE), diperoleh dengan mencuci *packed red cell* 2-3 kali dengan saline, sisa plasma terbuang habis. Berguna untuk penderita yang tak bisa diberi human plasma. Kelemahan *washed erythrocyte* yaitu bahaya infeksi sekunder yang terjadi selama proses serta masa simpan yang pendek yaitu 4-6 jam.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak mengikuti kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. *Fresh Frozen Plasma* (FFP), adalah plasma segar beku. Plasma segar yang dibekukan dan disimpan pada suhu minimal -20°C dapat bertahan selama 1 tahun.
5. *Liquid Plasma* (LP) berisi pula faktor pembekuan stabil dan protein plasma. Volumenya berkisar 150-220 ml. Plasma donor tunggal berguna untuk meningkatkan volume plasma, meningkatkan faktor pembekuan stabil (Faktor pembekuan II, VII, X dan XI). Efek samping pemberian plasma donor tunggal diantaranya: urtikaria, menggigil, demam dan hipervolemia.
6. *Thrombocyte Concentrate* (TC), pemberian trombosit seringkali diperlukan pada kasus pendarahan yang disebabkan oleh kekurangan trombosit. Komponen trombosit mempunyai masa simpan sampai dengan 3 hari.
7. *Kriopresipitat* merupakan plasma yang tidak terlarut pada suhu dingin yang disiapkan dari *fresh frozen plasma* (FFP) dengan mencairkannya secara perlahan pada 4-6°C. Hasil presipitat kemudian dipisahkan dari supernatant dan dibekukan kembali untuk disimpan. Kriopresipitat direkomendasikan untuk pendarahan yang berhubungan dengan hipofibrinogenemia (Silitonga, 2015).
8. *Apheresis* adalah penerapan teknologi medis berupa proses pengambilan salah satu komponen darah dari pendonor melalui suatu alat atau mesin apheresis. Pada prosedur donor apheresis, komponen darah yang diambil hanyalah komponen yang diperlukan, misalnya platelet atau trombosit (*thrombocyte*). Ada beberapa jenis donor apheresis yaitu:
- a. Trombaferesis yaitu proses apheresis untuk mengambil trombosit.
  - b. Eritraferesis yaitu proses apheresis untuk mengambil sel darah merah.
  - c. Leukaferesis yaitu proses apheresis untuk mengambil sel darah putih.
  - d. Plasmaferesis yaitu proses apheresis untuk mengambil plasma.

Secara umum fungsi darah adalah sebagai berikut (Budiningsih, 2011):

1. Sebagai zat pengangkut sari-sari makanan ke seluruh jaringan tubuh.
2. Sel darah merah (eritrosit) membawa oksigen ( $O_2$ ) dari paru-paru ke jaringan dan karbondioksida ( $CO_2$ ) dari jaringan ke paru-paru.
3. Melawan infeksi bakteri melalui kerja sel darah putih.



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak mengikuti kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

## © Hak Cipta Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau

## State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

4. Mengatur keseimbangan asam dan basa untuk menghindari kerusakan jaringan.
5. Mengangkat metabolisme dari jaringan ke alat-alat pengeluaran.
6. Menjaga suhu tubuh.
7. Mengedarkan air ke seluruh tubuh.
8. Mengedarkan hormon dan enzim-enzim ke seluruh tubuh.

### 2.2 Donor Darah

Donor darah secara sederhana adalah penerima darah atau orang yang menyumbangkan darahnya untuk menolong orang lain yang memerlukannya. Pemberian darah yang ada pada tubuh manusia kepada orang lain sangat bermanfaat bagi kesehatan penerimanya. Menurut WHO, Departemen Kesehatan ada 3 macam donor darah (Budiningsih, 2011):

#### 1. Donor keluarga atau donor pengganti

Donor darah pengganti adalah donor yang menyumbangkan darahnya untuk mengganti darah yang telah diambil dari UTD untuk keluarga atau teman mereka. Dalam sistem ini darah yang dibutuhkan pasien dipenuhi oleh donor dari keluarga atau kerabat pasien. Biasanya keluarga pasien diminta untuk menyumbang darahnya

Ada dua bentuk utama sistem ini yaitu:

- a. Keluarga pasien menyumbangkan darah dengan jumlah yang sama dengan yang diberikan kepada kerabatnya, oleh UTD darah tersebut dijadikan persediaan (stok UTD) dan donor tidak diberi tahu identitas dari penerima darahnya.

- b. Donasi khusus (*directed donation*) bentuk ini donor secara khusus minta agar darahnya diberikan kepada pasien tertentu, hal ini sangat tidak dianjurkan oleh WHO dan badan keamanan darah dunia (*Global Blood Safety Initiative*).

#### 2. Donor komersial atau donor bayaran

Donor komersil menerima uang untuk darah yang disumbangkannya. Mereka seringkali menyumbangkan darah secara teratur bahkan rentang waktu donor

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak mengikuti kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

pun tidak sesuai dengan jadwal yang ditentukan (Budiningsih, 2011). Donor komersil biasanya termotivasi oleh apa yang akan mereka terima untuk darah mereka, bukan oleh keinginan menolong orang lain.

**3. Donor sukarela**

Donor sukarela adalah orang yang memberikan darah, plasma atau komponen darah lainnya atas kerelaan mereka sendiri dan tidak menerima uang atau bentuk pembayaran lainnya. Motivasi utama mereka adalah membantu mendonorkan darah kepada orang yang tidak mereka kenal dan tidak menerima sesuatu keuntungan.

**2.2.1 Manfaat Donor Darah**

Ada manfaat yang sangat besar untuk kesehatan tubuh setelah melakukan donor darah bagi si pendonor (Budiningsih, 2011):

1. Mengetahui golongan darah tanpa di pungut biaya.
2. Secara teratur memeriksakan kesehatan (tiap kali menjadi donor) meliputi: tekanan darah, nadi, suhu, tinggi badan, berat badan, hemoglobin, penyakit dalam, penyakit hepatitis A dan C, Penyakit HIV/AIDS.
3. Menurunkan resiko terkena penyakit jantung terutama pada laki-laki sebesar 30% (British Journal Heart) seperti serangan jantung koroner dan strok karena memungkinkan terjadinya pergantian sel darah baru.
4. Meningkatkan produksi sel darah merah. Donor darah juga akan membantu tubuh mengurangi jumlah sel darah merah dalam darah. Oleh karena itu, donor darah menjadi langkah yang baik untuk menstimulasi pembuatan darah baru.
5. Menjadi donor darah adalah salah satu metode diet dan pembakaran kalori yang ampuh. Sebab dengan memberikan sekitar 350 ml darah, akan membantu proses pembakaran kalori kira-kira 650 kl. Itu adalah jumlah kalori yang banyak untuk membuat pinggang kita ramping.

### 2.3 Defenisi Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan (*forecasting*) adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian dimasa depan. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data historis dan memproyeksikannya ke masa mendatang dengan suatu bentuk model matematis. Hal ini bisa juga merupakan prediksi intuisi yang bersifat subjektif. Hal ini pun dapat dilakukan dengan menggunakan kombinasi model matematis yang disesuaikan dengan pertimbangan yang baik dari seorang manajer. Perencanaan yang efektif baik untuk jangka panjang maupun pendek bergantung pada peramalan permintaan untuk produk perusahaan tersebut (Heizer, 2012).

Menurut Gaspersz (1998) aktivitas peramalan merupakan suatu fungsi bisnis yang berusaha memperkirakan permintaan dan penggunaan produk sehingga produk-produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat. Dengan demikian peramalan merupakan suatu dugaan terhadap permintaan yang akan datang berdasarkan pada beberapa variabel peramal, sering berdasarkan data deret waktu historis. Peramalan dapat menggunakan teknik-teknik peramalan yang bersifat formal maupun informal, yang akan dibahas kemudian.

Demikian juga menurut pendapat dari Kusuma (2009) peramalan adalah perkiraan tingkat permintaan satu atau lebih produk selama beberapa periode yang akan datang. Peramalan pada dasarnya merupakan suatu taksiran. Tentu saja peramalan akan semakin baik jika mengandung sedikit mungkin kesalahan, walaupun sesalahan peramalan merupakan suatu hal yang manusiawi.

Namun satu hal yang harus diingat adalah bahwa peramalan bukanlah pengganti dari perencanaan. Meskipun demikian peramalan berperan penting dalam setiap bidang fungsional manajemen bisnis, peramalan hanyalah salah satu aspek saja dari perencanaan. Penggunaan peramalan sebagai pengganti dari perencanaan sangat berbahaya. Penggunaan ramalan secara tepat memerlukan komplementaritas antara peramalan dengan perencanaan (Arsyad, 1994).

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak mengikuti kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 2.4 Jenis-Jenis Peramalan

Dalam hubungannya dengan horizon waktu peramalan, dapat mengklasifikasikan peramalan tersebut ke dalam tiga kelompok yaitu (Nasution, 2006):

1. Peramalan jangka panjang, umumnya 2 sampai 10 tahun. Peramalan ini digunakan untuk perencanaan produk dan sumber daya.
  2. Peramalan jangka menengah, umumnya 1 sampai 24 bulan. Peramalan ini lebih 1 khusus dibandingkan peramalan jangka panjang, biasanya digunakan untuk menentukan aliran kas, perencanaan produksi dan penentuan anggaran.
  3. Peramalan jangka pendek, umumnya 1 sampai 5 minggu. Peramalan ini digunakan untuk mengambil keputusan dalam hal perlu tidaknya lembur, penjadwalan kerja, keputusan pengendalian jangka pendek dan lain-lain.

Menurut Heizer (2012) pada jenis peramalan dapat dibedakan menjadi beberapa tipe. Dilihat dari perencanaan operasi di masa depan, maka peramalan dibagi menjadi 3 macam yaitu:

1. Peramalan ekonomi (*economic forecast*) menjelaskan siklus bisnis dengan memprediksi tingkat inflasi, ketersediaan uang, dana yang dibutuhkan untuk membangun perumahan dan indikator perencanaan lainnya.
  2. Peramalan teknologi (*technological forecast*) mempehatikan tingkat kemajuan teknologi yang dapat meluncurkan produk baru yang menarik, yang membutuhkan pabrik dan peralatan baru.
  3. Peramalan permintaan (*demand forecast*) adalah proyeksi permintaan untuk produk atau layanan suatu perusahaan.

## 2.5 Proses Peramalan

Ramalan-ramalan yang berguna bagi manajemen harus dianggap sebagai suatu proses yang sistemik. Dengan kata lain, suatu peramalan janganlah dianggap suatu hal yang permanen atau statis. Sifat dinamis dari pasar mengharuskan peramalan untuk dikaji ulang, direvisi, dan didiskusikan. oleh karena itu tahapan-tahapan peramalan dibagi menjadi beberapa tahap, antara lain (Arsyad, 1994):

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak mengikuti kepenitigan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1.  **Hak cipta milik UIN Suska Riau**
2. Penetapan tujuan peramalan, pada tahap ini penentuan tujuan dari peramalan harus disebutkan secara tertulis, formal, dan eksplisit. Agar nantinya manajemen dapat membuat keputusan-keputusan yang tepat mengenai alokasi sumberdaya yang ada sekarang dan oleh karena itu seorang peramal harus memahami kegunaan-kegunaan dari proyeksi-proyeksi manajerial yang ditetapkan.
3. Pemilihan teori yang relevan, setelah tujuan ditetapkan, langkah berikutnya ialah menentukan hubungan teoritis yang menentukan perubahan-perubahan variabel yang diramalkan. Suatu teori yang tepat guna akan selalu membantu seorang peramal dalam mengidentifikasi setiap kendala yang ada untuk dipecahkan dan dimasukkan ke dalam proses peramalan.
4. Pencarian data yang tepat, tahap ini merupakan tahap yang paling penting karena biasanya tahap-tahap berikutnya dapat dilakukan atau tidak tergantung pada relevansi data yang diperoleh.
5. Analisis data, pada tahap ini dilakukan penyeleksian data karena dalam proses peramalan seringkali kita mempunya data yang berlebih atau bisa juga terlalu sedikit.
6. Pengestimasian model awal, pada tahap ini dimana kita menguji kesesuaian data yang telah kita kumpulkan ke dalam model peramalan dalam artian meminimumkan kesalahan peramalan.
7. Evaluasi dan revisi model, tahap ini diperlukan untuk menguji keandalan dan akurasi pada model yang telah kita tetapkan.
8. Penyajian ramalan sementara kepada manajemen hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah hasil ramalan tersebut dapat diterapkan dan dijadikan salah satu faktor dalam pengambilan keputusan.
9. Revisi terakhir, hal ini berkaitan dengan penyiapan suatu ramalan yang baru akan dilakukan tergantung pada hasil evaluasi tahap-tahap sebelumnya.
10. Pendistribusian hasil peramalan, hal ini harus dilakukan pada waktu yang tepat dan dalam format yang konsisten.
11. Penetapan langkah pemantauan, yaitu suatu kegiatan peramalan yang baik membutuhkan penetapan langkah-langkah pemantauan untuk mengevaluasi



peramalan ketika sedang berlangsung dan langkah pemantauan yang memungkinkan seorang peramal untuk mengantisipasi perubahan yang tak terduga.

## 2.6 Karakteristik Peramalan yang Baik

Peramalan yang baik mempunyai beberapa kriteria yang penting antara lain akurasi, biaya, dan kemudahan. Penjelasan dari kriteria-kriteria tersebut adalah sebagai berikut (Nasution, 2006):

### 1. Akurasi

Hasil dari peramalan yang diukur dengan kebiasaan dan kekonsistensian peramalan. Hasil dari peramalan dikatakan biasa apabila peramalan tersebut terlalu tinggi atau terlalu rendah dibandingkan kenyataan yang terjadi. Hasil peramalan dikatakan konsisten apabila besarnya kesalahan peramalan relatif kecil. Peramalan yang terlalu rendah akan mengakibatkan kekurangan persediaan, sehingga permintaan konsumen tidak dapat dipenuhi segera akibatnya perusahaan dimungkinkan kehilangan pelanggan dan kehilangan keuntungan penjualan. Peramalan yang terlalu tinggi akan mengakibatkan terjadinya penumpukan persediaan, sehingga banyak modal yang terserap sia-sia. Keakuratan dari hasil peramalan ini berperan penting dalam menyeimbangkan persediaan yang ideal.

### 2. Biaya

Biaya yang diperlukan dalam pembuatan suatu peramalan tergantung dari jumlah *item* yang diramalkan, lamanya periode peramalan dan metode peramalan yang dipakai. Ketiga faktor pemicu biaya tersebut akan mempengaruhi berapa banyak data yang dibutuhkan, bagaimana pengolahan datanya (manual atau komputerisasi), bagaimana penyimpanan datanya dan siapa tenaga ahli yang diperlukan. Pemilihan metode peramalan harus disesuaikan dengan dana yang tersedia dan tingkat akurasi yang ingin didapat, misalnya *item* yang penting akan diramalkan dengan metode yang sederhana dan murah.



### 3. Hak cipta milik UIN Suska Riau

### 3. Kemudahan

Penggunaan metode peramalan yang sederhana, mudah dirancang, dan diaplikasikan secara mudah akan memberikan keuntungan bagi perusahaan. Percuma memakai metode yang canggih, tetapi tidak dapat diaplikasikan pada sistem perusahaan karena keterbatasan dana, sumber daya manusia, maupun peralatan teknologi.

### 2.7 Sifat Hasil Peramalan

Dalam membuat peramalan atau menerapkan hasil suatu peramalan, ada beberapa hal yang harus dipertimbangkan yaitu (Nasution, 2006):

1. Peramalan pasti terjadi kesalahan, artinya peramal hanya bisa mengurangi ketidakpastian yang akan terjadi, tetapi tidak dapat menghilangkan ketidakpastian tersebut.
2. Peramalan sebaiknya memberikan informasi tentang berapa ukuran kesalahan, artinya karena peramalan pasti mengandung kesalahan, maka penting bagi peramal untuk menginformasikan seberapa besar kesalahan yang mungkin terjadi.
3. Pada metode peramalan, peramalan pada jangka pendeklah yang lebih akurat dibandingkan dengan jangka panjang yang disebabkan karena pada peramalan pendek, faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan relatif masih konstan, sedangkan semakin panjang periode peramalan, maka semakin besar pula kemungkinan terjadinya perubahan faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan.

### 2.8 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Permintaan

Permintaan akan suatu produk pada suatu perusahaan merupakan resultan dari berbagai faktor yang saling berinteraksi dalam pasar. Faktor-faktor ini hampir selalu merupakan kekuatan yang berada diluar kendali perusahaan. Berbagai faktor tersebut antara lain (Nasution, 2006):

#### 1. Siklus bisnis

Penjualan produk akan dipengaruhi oleh permintaan akan produk tersebut, dan permintaan akan suatu produk dipengaruhi oleh kondisi ekonomi yang



membentuk siklus bisnis dengan fase-fase inflasi, resesi, depresi dan masa pemulihannya.

## 2. Siklus hidup produk

Biasanya mengikuti suatu pola yang biasa disebut kurva S. Kurva S menggambarkan besarnya permintaan terhadap waktu, dimana siklus hidup suatu produk akan menjadi fase pengenalan, fase pertumbuhan, fase pematangan dan akhirnya fase penurunan. Untuk menjaga kelangsungan usaha, maka diperlukan inovasi produk untuk masa yang tepat.

## 3. Faktor-faktor lainnya

Beberapa faktor lainnya yang harus dipengaruhi pada permintaan adalah reaksi balik dari pesaing, perilaku konsumen yang berubah, dan usaha-usaha yang dilakukan sendiri oleh perusahaan seperti peningkatan kualitas, pelayanan, anggaran periklanan, dan kebijakan pembayaran secara kredit.

## 2.9 Pola-Pola Data Peramalan

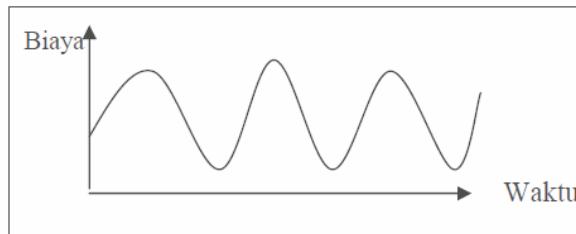
Salah satu dasar pemilihan metode peramalan adalah dengan memperhatikan pola data. Analisa deret waktu didasarkan pada asumsi bahwa deret waktu tersebut terdiri dari komponen-komponen *trend* (T), siklus atau *cycle* (C), pola musiman atau *season* (S) dan variasi acak atau *random* (R) yang akan menunjukkan suatu pola tertentu. Komponen tersebut akan dipakai sebagai dasar membuat persamaan matematis. Ada empat komponen utama yang mempengaruhi analisis ini (Ginting, 2007):

### 1. Pola Siklis (*Cycle*)

Penjualan produk dapat memiliki siklus yang berulang secara periodik. Banyak produk dipengaruhi pola pergerakan aktivitas ekonomi yang terkadang memiliki kecenderungan periodik. Komponen siklis ini sangat berguna dalam peramalan jangka menengah.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

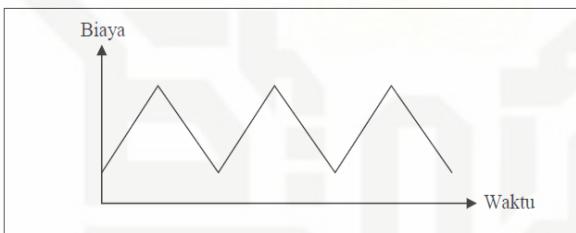
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak mengikuti kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.1 Pola Siklis  
(Sumber: Ginting, 2007)

### 2. Pola Musiman (*Seasonal*)

Perkataan musim menggambarkan pola penjualan yang berulang setiap periode. Komponen musim dapat dijabarkan ke dalam faktor cuaca, libur, atau kecenderungan perdagangan. Pola musiman berguna dalam meramalkan penjualan jangka pendek. Pola data ini terjadi bila nilai data sangat dipengaruhi oleh musim, misalnya permintaan bahan baku jagung untuk makanan ternak ayam pada pabrik pakan ternak selama satu tahun. Selama musim panen harga jagung akan menjadi turun karena jumlah jagung yang dibutuhkan tersedia dalam jumlah yang besar. Pola data musiman dapat digambarkan sebagai berikut:



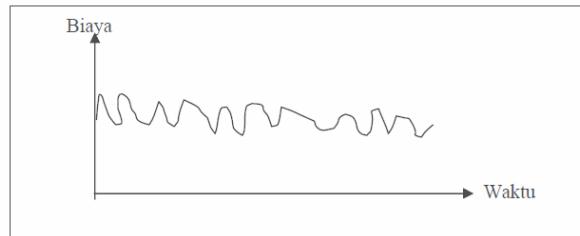
Gambar 2.2 Pola Musiman (*Seasonal*)  
(Sumber: Ginting, 2007)

### 3. Pola Horizontal (Stasioner)

Terjadi bilamana nilai data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang konstan. Suatu produk yang penjualannya tidak meningkat atau menurun selama waktu termasuk jenis ini. Pola data horizontal dapat digambarkan sebagai berikut (Ginting, 2007):

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak mengujikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.3 Pola Horizontal  
(Sumber: Ginting, 2007)

#### 4. Pola Trend

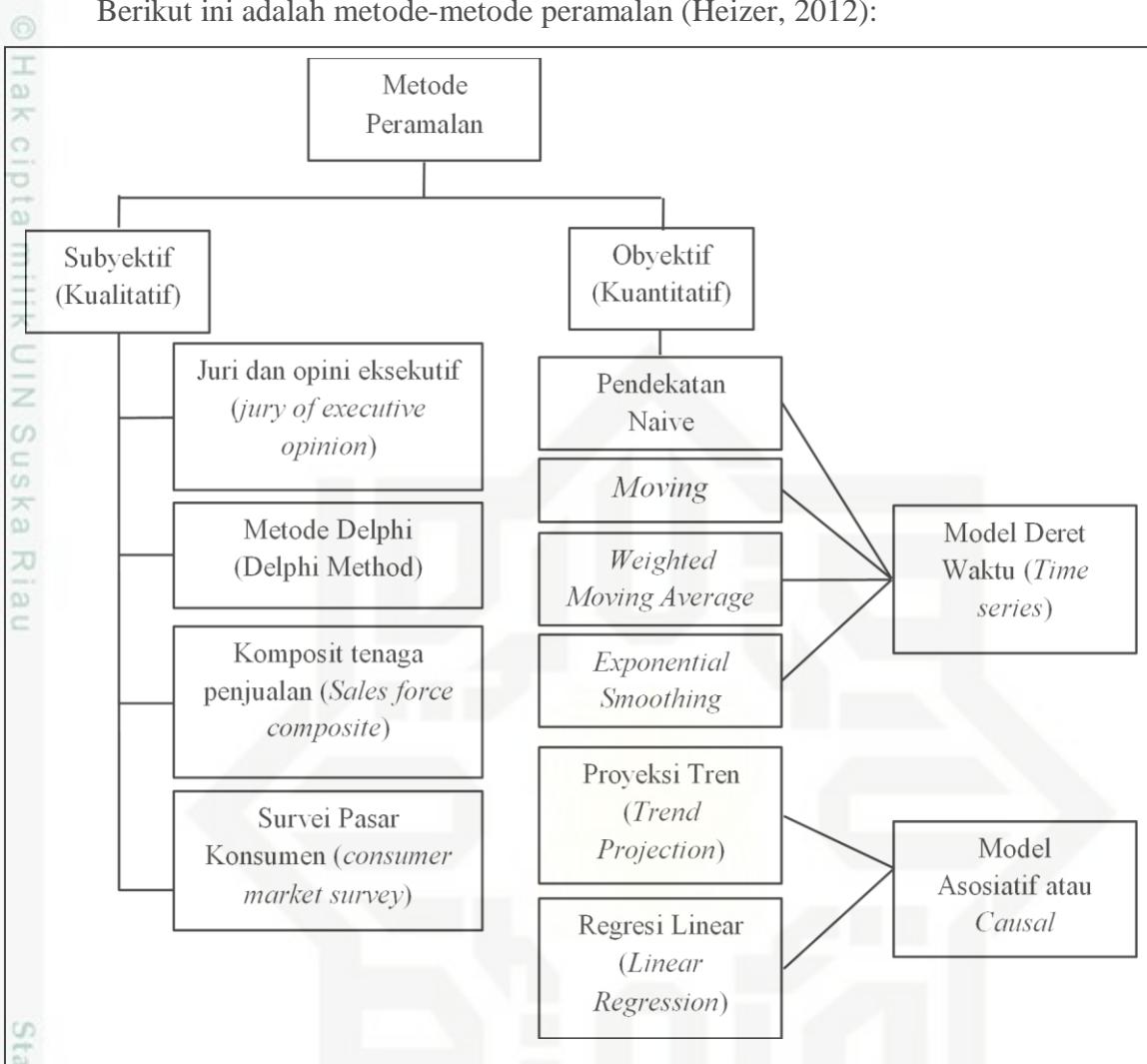
Pola data ini terjadi bila data memiliki kecenderungan untuk naik atau turun terus menerus. Pola data dalam bentuk *trend* ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.4 Pola Trend  
(Sumber: Ginting, 2007)

### 2.10 Metode-Metode Peramalan

Terdapat dua pendekatan umum untuk peramalan sebagaimana ada dua cara mengatasi semua model keputusan. Pendekatan yang satu adalah analisis kuantitatif dan pendekatan lain adalah analisis kualitatif. Peramalan kuantitatif (*quantitative forecast*) menggunakan model matematis yang beragam dengan data masa lalu dan variabel sebab-akibat untuk meramalkan permintaan. Peramalan subjektif atau kualitatif (*qualitative forecast*) menggabungkan faktor, seperti intuisi, emosi, pengalaman pribadi dan sistem nilai pengambil keputusan untuk meramal (Heizer, 2012).



Gambar 2.5 Metode Peramalan  
(Sumber: Heizer, 2012)

### 2.10.1 Metode Peramalan Kualitatif (*Judgement Method*)

Metode peramalan ini biasanya tidak membutuhkan manipulasi data sama sekali. Melainkan hanya pendapat (*judgement*) dari peramal tersebut yang digunakan. Walaupun sebenarnya *judgement* peramal tersebut juga merupakan hasil dari pengalaman yang berdasarkan data historis. (Arsyad, 1994).

Peramalan kualitatif menggunakan empat metode yang umum dipakai, yaitu (Gaspersz, 1998):

1. Dugaan manajemen, dimana peramalan semata-mata berdasarkan pertimbangan manajemen, umumnya oleh manajemen senior. Metode ini



- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak mengikuti kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

akan cocok dalam situasi yang sangat sensitif terhadap intuisi dari seseorang atau sekelompok kecil orang yang karena pengalamannya mampu memberikan opini yang kritis dan relevan. Teknik ini akan dipergunakan dalam situasi di mana tidak ada alternatif lain dari metode peramalan yang dapat diterapkan. Bagaimanapun, metode ini mempunyai banyak keterbatasan, sehingga perlu dikombinasikan dengan metode peramalan yang lain.

2. Riset pasar, merupakan metode peramalan berdasarkan hasil-hasil dari survei pasar yang dilakukan oleh tenaga-tenaga pemasar produk atau yang mewakilinya. Metode ini akan menjaring informasi dari pelanggan atau pelanggan potensial (konsumen) berkaitan dengan rencana pembelian mereka dimasa yang akan datang. Riset pasar tidak hanya akan membantu untuk peramalan, tetapi juga untuk meningkatkan desain produk dan perencanaan untuk produk-produk baru.
3. Metode kelompok terstruktur, seperti delphi, dan lain-lain. Metode delphi merupakan teknik peramalan berdasarkan proses konvergensi dari opini beberapa orang atau ahli secara interaktif tanpa menyebutkan identitasnya. Dalam metode delphi sangat diharapkan peranan dari fasilitator untuk memperoleh atau menyimpulkan hasil-hasil peramalan.
4. Analogi historis, merupakan teknik peramalan berdasarkan pola data masa lalu dari produk-produk yang dapat disamakan secara analogi. Misalnya peramalan untuk pengebangaan pasar televisi multisistem menggunakan model permintaan televisi hitam putih atau televisi berwarna biasa. Analogi historis cenderung akan menjadi terbaik untuk penggantian produk di pasar itu.

### 2.10.2 Metode Peramalan Kuantitatif (*Statistical Method*)

Metode ini digunakan jika data historis tersedia cukup memadai dan jika data tersebut cukup representatif untuk meramalkan masa yang akan datang. Anggapan ini merupakan tahapan yang sangat penting dalam proses peramalan, karena semua teknik kuantitatif tergantung pada asumsi bahwa masa lalu dapat diperluas untuk masa depan dengan cara yang baik (Arsyad, 1994).



### 2.10.2.1 Metode *Moving Average*

Metode rata-rata bergerak atau *moving average* menggunakan sejumlah data aktual permintaan ataupun penjualan yang baru untuk membangkitkan nilai ramalan untuk permintaan dimasa yang akan datang. Metode rata-rata bergerak akan efektif diterapkan apabila kita dapat mengasumsikan bahwa permintaan terhadap produk akan tetap stabil sepanjang waktu. Permasalahan umum dalam menggunakan metode ini adalah bagaimana memilih n-periode yang diperkirakan tepat ( $n = 3, 4, 5, 6$ , dst). Metode rata-rata bergerak n-periode menggunakan formula berikut (Gaspersz, 1998):

$$\text{Rata-rata bergerak } n\text{-Periode} = \frac{\sum (\text{permintaan dalam } n\text{-periode terdahulu})}{n} \quad (2.1)$$

Keterangan:

$n$  = periode waktu permintaan

Menurut Handoko (1999), rata-rata bergerak secara efektif meratakan atau menghaluskan fluktuasi pola data yang ada. Tentu saja semakin panjang periodenya semakin rata kurvanya. Kebaikan lainnya adalah bahwa metode rata-rata bergerak dapat diterapkan pada jenis data apapun juga, apakah data sesuai dengan suatu kurva matematik atau tidak.

### 2.10.2.2 Metode *Weighted Moving Averages*

Saat Metode rata-rata bergerak terbobot atau *weighted moving averages* lebih responsif terhadap perubahan karena data dari periode yang baru biasanya diberi bobot yang lebih besar. Suatu model rata-rata bergerak n-periode terbobot, *weight moving averages* (n) dinyatakan sebagai berikut (Gaspersz, 1998):

*Weighted Moving Averages* (n) =

$$\frac{\Sigma \text{(pembobotan untuk periode } n \text{) (permintaan aktual dalam periode } n)}{\Sigma \text{(pembobotan)}} \quad (2.2)$$

Saat terdapat tren atau pola yang terdeteksi, bobot dapat digunakan untuk menempatkan yang lebih pada nilai terkini. Praktik ini membuat teknik peramalan lebih tanggap terhadap perubahan karena periode yang lebih dekat mendapatkan bobot yang lebih berat (Heizer, 2012).

### 2.10.2.3 Metode *Exponential Smoothing*

Model peramalan *exponential smoothing* bekerja dengan mendekatkan nilai peramalan ke nilai aktual. Apabila nilai *error* positif yang berarti nilai aktual permintaan lebih tinggi dari pada nilai ramalan ( $A - F > 0$ ), maka model pemulusan eksponensial akan secara otomatis meningkatkan nilai ramalan. Sebaliknya, apabila nilai aktual permintaan lebih rendah dari pada nilai ramalan ( $A - F < 0$ ), maka model pemulusan eksponensial akan secara otomatis menurunkan nilai ramalan (Gaspersz, 1998).

Gaspersz (1998) menyatakan bahwa dalam menghitung nilai ramalan ( $F_t$ ) dari periode  $t$  dilakukan dengan formula sebagai berikut:

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

Keterangan:

$F_t$  = 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 ( $t-1$ )

$\alpha$  = konstanta pemulusan



Permasalahan unum yang dihadapi apabila menggunakan model pemulusan eksponensial adalah memilih konstanta pemulusan  $\alpha$  yang diperkirakan tepat. Nilai konstanta pemulusan  $\alpha$  dapat dipilih antara 0 dan 1 karena berlaku:  $0 < \alpha < 1$ . Bagaimanapun juga untuk penetapan nilai  $\alpha$  yang diperkirakan tepat, kita dapat menggunakan panduan berikut (Gaspersz, 1998):

1. Apabila pola historis dari data aktual permintaan sangat bergejolak atau tidak stabil dari waktu ke waktu, kita memilih nilai  $\alpha = 0,9$ , namun kita dapat mencoba nilai-nilai  $\alpha$  yang lain yang mendekati satu, katakanlah  $\alpha = 0,8; 0,95; 0,99$  dan lain-lain. Tergantung pada sejauh mana gejolak dari data itu. Semakin bergejolak, nilai  $\alpha$  yang dipilih harus semakin tinggi menuju ke nilai satu.
2. Apabila pola historis dari data aktual permintaan tidak berfluktuasi atau relatif stabil dari waktu ke waktu, kita memilih nilai  $\alpha$  yang mendekati nol. Biasanya dipilih nilai  $\alpha = 0,1$  namun kita dapat mencoba nilai-nilai  $\alpha$  yang lain yang mendekati nol katakanlah katakanlah  $\alpha = 0,2; 0,15; 0,01$  dan lain-lain. Tergantung pada sejauh mana kestabilan dari data itu. Semakin stabil, nilai  $\alpha$  yang harus dipilih harus semakin kecil menuju ke nilai nol.

#### 2.10.2.4 Metode *Exponential Smoothing With Trend*

Penghalusan eksponensial yang sederhana gagal memberikan respon terhadap tren yang terjadi. Inilah alasan penghalusan eksponensial harus diubah saat ada tren. Untuk memperbaiki peramalan, maka digunakan model penghalusan eksponensial yang lebih rumit dan dapat menyesuaikan diri pada tren yang ada. Ideanya adalah menghitung rata-rata data penghalusan eksponensial, kemudian menyesuaikan untuk kelambatan (lag) positif atau negatif pada tren. Dengan penghalusan eksponensial dengan penyesuaian tren, estimasi rata-rata, dan tren dihaluskan. Prosedur ini membutuhkan dua konstanta penghalusan,  $\alpha$  untuk rata-rata dan  $\beta$  untuk tren. Kemudian, dihitung rata-rata dan tren untuk setiap periode (Heizer, 2012):

$$F_t = \alpha (A_{t-1}) + (1 - \alpha) (F_{t-1} + T_{t-1}) \quad (2.4)$$

$$T_t = \beta (F_t - F_{t-1}) + (1 - \beta) T_{t-1} \quad (2.5)$$



Keterangan:

$F_t$  = peramalan dengan eksponensial yang dihaluskan dari data berseri pada periode t

$T_t$  = trend dengan eksponensial yang dihaluskan pada periode t

$A_t$  = permintaan aktual pada periode t

$\alpha$  = konstanta penghalusan untuk rata-rata ( $0 = \alpha = 1$ )

$\beta$  = konstanta penghalusan untuk tren ( $0 = \beta = 1$ )

$$FIT_t = F_t + T_t \quad (2.6)$$

Keterangan:

$FIT_t$  = forecast including trend

$F_t$  = new forecast

$T_t$  = trend correction

Jadi, tiga langkah menghitung peramalan dengan disesuaikan dengan trend adalah sebagai berikut (Heizer, 2012):

1. Menghitung  $F_t$ , peramalan eksponensial yang dihaluskan untuk periode t, menggunakan Rumus 2.4
2. Menghitung trend yang dihaluskan,  $T_t$ , menggunakan Rumus 2.5
3. Menghitung peramalan dengan trend,  $FIT_t$ , dengan menggunakan Rumus 2.6

## 2.11 Akurasi Kesalahan Peramalan

Akurasi keseluruhan dari setiap model peramalan rata-rata bergerak, penghalusan eksponensial, atau lainnya dapat dijelaskan dengan membandingkan nilai yang diramal dengan nilai aktual atau nilai yang sedang diamati. Jika  $F_t$  melambangkan peramalan pada periode t dan  $A_t$  melambangkan permintaan aktual pada periode t, maka kesalahan peramalannya (deviasinya) adalah sebagai berikut (Heizer, 2012):

Kesalahan peramalan = permintaan aktual - nilai peramalan

$$\text{Kesalahan peramalan} = A_t - F_t \quad (2.7)$$

Ada beberapa perhitungan yang biasa digunakan untuk menghitung kesalahan peramalan total. Perhitungan ini dapat digunakan untuk



membandingkan model peramalan yang berbeda, mengawasi peramalan, dan untuk memastikan peramalan berjalan dengan baik (Heizer, 2012).

### 2.11.1 Rata-rata Deviasi Mutlak (*Mean Absolute Deviation*)

Ukuran pertama kesalahan peramalan keseluruhan untuk sebuah model. Nilai ini dihitung dengan mengambil jumlah nilai absolut dari setiap kesalahan peramalan dibagi dengan jumlah periode data (n) (Heizer, 2012).

$$MAD = \frac{\sum |A_t - F_t|}{n} \quad (2.8)$$

Keterangan:

n = Jumlah periode yang terlibat

### 2.11.2 Rata-rata Persentase Kesalahan Absolut (*Mean Absolute Percentage Error*)

*Mean Absolute Percentage Error* dihitung sebagai rata-rata diferensiasi absolut antara nilai yang diramalkan dan aktual, dinyatakan sebagai persentase nilai aktual. Jika kita memiliki nilai yang diramal dan aktual untuk n periode, MAPE dihitung sebagai (Heizer, 2012):

$$MAPE = \frac{\sum \text{Kesalahan persen absolut}}{n} \quad (2.9)$$

Keterangan:

n = Jumlah periode yang terlibat

### 2.11.3 Rata-rata Kesalahan Peramalan (*Mean Forecast Error*)

*Mean Forecast Error* sangat efektif untuk mengetahui apakah suatu hasil peramalan selama periode tertentu terlalu tinggi atau terlalu rendah. Bila hasil peramalan tidak bias maka nilai MFE akan mendekati nol. MFE dihitung dengan menjumlahkan semua kesalahan peramalan selama periode peramalan dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Secara matematis, MFE dinyatakan sebagai berikut (Nasution, 2006):

$$MFE = \frac{\sum (A_t - F_t)}{n} \quad (2.10)$$

Keterangan:

$$n = \text{Jumlah periode yang terlibat}$$

## 2.12 Validasi Model Peramalan

Validasi model ramalan, membuat peramalan dan implementasi hasil-hasil peramalan akan akan dibahas secara luas dalam bersamaan dengan menggunakan model-model peramalan. Bagaimana juga terdapat sejumlah indikator dalam pengukuran akurasi peramalan, namun yang paling umum digunakan adalah *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Absolut Percentage Error* (MAPE) dan *Mean Forecast Error* (MFE). Akurasi peramalan akan semakin tinggi apabila nilai-nilai MAD, MAPE dan MSE semakin kecil (Gaspersz, 1998).

Berkaitan dengan validasi model peramalan, kita dapat menggunakan *tracking signal*. *Tracking signal* adalah suatu ukuran bagaimana baiknya suatu ramalan memperkirakan nilai-nilai aktual. Suatu ramalan diperbarui setiap minggu, bulanan atau triwulan, sehingga data permintaan yang baru dibandingkan terhadap nilai-nilai ramalan. *Tracking signal* dihitung sebagai *Running Sum Of The Forecast Errors* (RSFE) dibagi dengan *Mean Absolute Deviation* (MAD), sebagai berikut (Gaspersz, 1998):

$$\text{Tracking Signal} = \frac{\text{RSFE}}{\text{MAD}} \quad (2.11)$$

Untuk menentukan nilai MAD dapat dilihat dari Rumus 2.8.

*Tracking signal* yang positif menunjukkan bahwa nilai aktual permintaan lebih besar dari pada ramalan, sedangkan *tracking signal* yang *negative* berarti nilai aktual permintaan lebih kecil daripada ramalan. Suatu *tracking signal* disebut baik apabila memiliki RSFE yang rendah, dan mempunyai *positive error* yang sama banyak atau seimbang dengan *negative error*, sehingga pusat dari *tracking signal* mendekati nol. Apabila *tracking signal* telah dihitung, kita dapat membangun peta kontrol *tracking signal* sebagaimana halnya dengan peta-peta kontrol dalam pengendalian proses *statistical*, yang memiliki batas kontrol atau (*upper control limit*) dan batas kontrol bawah (*lower control limit*) (Gaspersz, 1998).



Beberapa ahli dalam sistem peramalan George Plossl dan Oliver Wight, dua pakar *production planning and inventory control* untuk menggunakan nilai *tracking signal* maksimum  $\pm 4$ , sebagai batas-batas pengendalian untuk *tracking signal*. Dengan demikian apabila *tracking signal* telah berada diluar batas-batas pengendalian, model peramalan perlu ditinjau kembali, karena akurasi peramalan tidak dapat diterima. Dan apabila *tracking signal* berada didalam batas-batas pengendalian maka perhitungan dapat dilanjutkan (Gaspersz, 1998).

## 2.13 Pengendalian Persediaan

Menurut Suswardji (2012) mengungkapkan bahwa pengendalian persediaan adalah sebagai suatu kegiatan untuk menentukan tingkat dan komposisi dari persediaan *part*, bahan baku dan barang hasil atau produk, sehingga perusahaan dapat melindungi kelancaran produksi dan penjualan serta kebutuhan-kebutuhan pembelanjaan perusahaan dengan efektif dan efisien. Dari definisi diatas dapat disimpulkan bahwa pengendalian persediaan adalah kegiatan untuk memelihara dan mengendalikan, juga suatu teknik pemesanan dan pemantauan barang-barang dalam kuantitas, jumlah dan waktu sesuai dengan yang direncanakan.

Menurut Wardhani (2015) pengendalian persediaan yang efektif sebaiknya:

1. Menyediakan pasokan bahan baku yang diperlukan untuk operasi yang efesien dan tidak terganggu.
2. Menyediakan cukup persediaan dalam periode dimana pasokan kecil (musiman, siklus, atau pemogokan kerja) dan mengantisipasi harga.
3. Menyimpan bahan baku dengan waktu penanganan dan biaya minimum dan melindungi bahan baku tersebut dari kehilangan akibat kebakaran, pencurian, cuaca, dan kerusakan karena penanganan.
4. Meminimalkan item-item yang tidak aktif, kelebihan, atau using dengan melaporkan perubahan produk yang mempengaruhi bahan baku.
5. Memastikan persediaan yang cukup untuk pengiriman segera ke pelanggan.

6. Menjaga agar jumlah modal yang diinvestasikan dalam persediaan berada di tingkat yang konsisten dengan kebutuhan operasi dan rencana manajemen.

### 2.13.1 Faktor-Faktor dalam Pengendalian Persediaan

Besar kecilnya persediaan ditentukan beberapa faktor diantara nya, *safety stock*, waktu ancang (*lead time*) dan *reorder point*.

#### 2.13.1.1 Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)

Persediaan pengaman adalah persediaan ekstra yang harus diadakan untuk proteksi atau pengaman dalam menghindari kehabisan persediaan (Indrajit, 2003). *Safety stock* tujuannya untuk menentukan berapa besar *stock* yang dibutuhkan selama masa tenggang untuk memenuhi besarnya permintaan (Rangkuti, 2007). Ukuran *safety stock* dapat dilihat dari (Nasution, 2008):

1. Penentuan *safety stock* dengan *service level* tertentu.
2. Penentuan *safety stock* untuk permintaan berdistribusi normal.
3. Penentuan *safety stock* untuk permintaan berdistribusi empiris.
4. Penentuan *safety stock* bila permintaan tidak pasti.
5. Penentuan *safety stock* bila *lead time* tidak pasti.
6. Penentuan *safety stock* untuk banyak *item*.

Rumus umum untuk persediaan pengaman (*safety stock*) untuk tingkat permintaan variabel dan masa tenggang yang konstan yaitu (Rangkuti, 2007):

$$\text{Safety Stock (SS)} = z \sqrt{LT} (\sigma d) \quad (2.12)$$

Keterangan:

$z$  = *Service level*

$\sigma d$  = Standar deviasi dari tingkat kebutuhan

$LT$  = Masa tenggang (*leadtime*)

Jumlah *safety stock* yang sesuai dalam kondisi tertentu sangat tergantung pada faktor-faktor berikut (Rangkuti, 2007):

1. Rata-rata tingkat permintaan dan rata-rata masa tenggang.
2. Variabilitas permintaan dan masa tenggang.
3. Keinginan tingkat pelayanan yang diberikan.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak mengikuti kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa Izin UIN Suska Riau.

Berikut ini merupakan tabel faktor pengaman untuk distribusi normal.

Tabel 2.1 Faktor Pengaman

Tingkat Layanan	Faktor Pengaman Apabila Menggunakan	
	Deviasi Standar	Mean Absolute Deviation
50,00 %	0,00	0,00
75,00 %	0,67	0,84
80,00 %	0,84	1,05
84,13 %	1,00	1,25
85,00 %	1,04	1,30
89,44%	1,25	1,56
90,00 %	1,28	1,60
93,32 %	1,50	1,88
94,00 %	1,56	1,95
94,52 %	1,60	2,00
95,00 %	1,65	2,06
96,00 %	1,75	2,19
97,00 %	1,88	2,35
97,72 %	2,00	2,50
98,00 %	2,05	2,56
98,61 %	2,20	2,75
99,00 %	2,33	2,91
99,18 %	2,40	3,00
99,38 %	2,50	3,13
99,50 %	2,57	3,20
99,60 %	2,65	3,31
99,70 %	2,75	3,44
99,80 %	2,88	3,60
99,86 %	3,00	3,75
99,90 %	3,09	3,85
99,93 %	3,20	4,00
99,99 %	4,00	5,00

(Sumber: Indrajit, 2003)



### 2.13.1.2 Waktu Ancang (*Lead Time*)

Waktu ancang adalah waktu yang diperlukan dari mulai pemesanan dilakukan sampai bahan baku diterima dan siap untuk digunakan. Dalam konsep waktu ancang ini terkait pula saat pemesanan kembali (Kusuma, 2009). Waktu ancang-ancang ini penting karena (Sihotang, 2012):

1. Menentukan kapan mulai mengadakan pemesanan kembali
2. Menentukan jumlah persediaan yang ekonomis
3. Merupakan masalah ketidakpastian dimasa yang akan datang.

Ada beberapa hal yang dapat menyebabkan terjadinya kehabisan persediaan antara lain (Sihotang, 2012):

1. Penggunaan bahan baku didalam proses produksi lebih besar dari pada yang diperkirakan.
2. Apabila bahan baku datangnya lebih awal, maka perusahaan akan menanggung biaya penyimpanan atau pemeliharaan.

### 2.13.1.3 Titik Pemesanan Ulang (*Reorder Point*)

*Reorder point* model terjadi apabila jumlah persediaan yang terdapat di dalam stok berkurang terus. Dengan demikian kita harus menentukan berapa banyak batas minimal tingkat persediaan yang harus dipertimbangkan sehingga tidak terjadi kekurangan persediaan. Jumlah yang diharapkan tersebut dihitung selama masa tenggang. Mungkin dapat juga ditambah dengan *safety stock* yang biasanya mangacu kepada kemungkinan terjadinya kekurangan stok selama masa tenggang. *Reorder point* biasa disebut dengan batas atau titik pemesanan kembali termasuk permintaan yang diinginkan atau dibutuhkan selama masa tenggang, misalnya tambahan ekstra stok. (Rangkuti, 2007).

Berikut ini merupakan model-model *reorder point* (Rangkuti, 2007):

1. Jumlah permintaan maupun masa tenggang adalah konstan.
  2. Jumlah permintaan adalah variabel, sedangkan masa tenggang adalah konstan.
- Model ini memiliki asumsi bahwa periode *lead time* atau masa tenggang tidak bergantung pada permintaan harian yang digambarkan melalui distribusi normal. Berikut ini merupakan rumus yang digunakan (Rangkuti, 2007):

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak mengikuti kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\text{Reorder Point} = \bar{d} LT + z \sqrt{LT} (\sigma d) \quad (2.13)$$

Keterangan:

$\bar{d}$  = Rata-rata permintaan atau tingkat kebutuhan

$\sigma d$  = Standar deviasi dari tingkat kebutuhan

LT = Masa tenggang (*leadtime*)

3. Jumlah permintaan adalah konstan, sedangkan masa tenggang adalah variabel.
4. Jumlah permintaan maupun masa tenggang adalah variabel.

#### 2.13.1.4 Tingkat Pelayanan (*Service Level*)

Tingkat pelayanan merupakan persentase (kemungkinan) tidak terjadi kehabisan persediaan. Jika diinginkan keyakinan yang tinggi agar tidak kehabisan persediaan, maka dipilih tingkat pelayanan yang besar. Tingkat pelayanan besar berarti faktor pengaman yang besar, faktor pengaman besar berarti jumlah persediaan pengaman yang lebih besar. Jumlah persediaan pengaman yang besar berarti biaya persediaan lebih besar (Danniel, 2011).

Siklus pemesanan dari tingkat pelayanan dapat dihitung sebagai probabilitas suatu permintaan yang tidak melebihi suplai selama masa tenggang. Tingkat pelayanan disebut 95%, artinya bahwa probabilitas 95% dari permintaan tersebut tidak akan melebihi dari permintaan selama periode masa tenggang. Dengan kata lain permintaan akan terpenuhi dalam 95%. Tingkat pelayanan pelanggan sebesar 95% menunjukkan bahwa resiko kehabisan persediaan sebesar 5%. Secara umum (Rangkuti, 2007):

$$\text{Tingkat pelayanan} = 100\% - \text{resiko kehabisan stok} \quad (2.14)$$

#### 2.14 Kajian Peramalan dalam Al-Qur'an

Dalam agama Islam peramalan sangatlah dilarang, karena yang dimaksud dengan peramalan tersebut ialah yang membawa masyarakat kepada perbuatan syirik, yang mempercayai apa yang dikatakan seseorang yang mereka yakini. Didalam Al-Qur'an surat Al-Hasr ayat 18 Allah berfirman:



يَأَيُّهَا الَّذِينَ ءاْمَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَلَا تَنْظُرْ نَفْسٌ مَا قَدَّمَتْ لِغَدِيرٍ وَاتَّقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ

خَبِيرٌ بِمَا تَعْمَلُونَ

**Artinya:**

*Hai orang-orang yang beriman, bertakwalah kepada Allah dan hendaklah setiap diri memperhatikan apa yang telah diperbuatnya untuk hari esok (akhirat); dan bertakwalah kepada Allah, sesungguhnya Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.*

Menurut Abdullah bin Muhammad dalam tafsir Ibnu Katsir (2004) bahwa dalam firman Allah yang artinya “*dan hendaklah setiap diri memperhatikan apa yang telah diperbuatnya untuk hari esok*”. Maksudnya hisablah diri kalian sebelum dihisab oleh Allah. Kemudian lihatlah apa yang telah kalian tabung untuk diri kalian sendiri berupa amal shalih untuk hari kemudian dan pada saat bertemu dengan Allah SWT. Pengertian peramalan dalam agama Islam berbeda dengan pengertian peramalan yang bersifat ilmiah. Peramalan non ilmiah seperti ramalan nasib manusia, baik masalah jodoh, rejeki, hoki, dan lain sebagainya. Hukum meramal dalam pandangan Islam sangat jelas dilarang dalam syariat Islam karena perkara-perkara seperti ini bersifat ghaib (Monika, 2016).

Allah berfirman dalam Al-Quran surat An-Naml ayat 65 yaitu:

قُلْ لَا يَعْلَمُ مَنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ الْغَيْبُ إِلَّا اللَّهُ وَمَا يَشْعُرُونَ أَيَّانَ يُبَعَثُونَ



**Artinya:**

*Katakanlah: "Tidak ada seorangpun di langit dan di bumi yang mengetahui perkara yang ghaib, kecuali Allah", dan mereka tidak mengetahui bila mereka akan dibangkitkan.*

Menurut Abdullah dalam tafsir Ibnu Katsir (2004) bahwa para makhluk yang tinggal di langit dan di bumi tidak mengetahui waktu terjadinya hari kiamat. Bintang-bintang hanya dijadikan Allah untuk tiga hal dijadikan-Nya ia sebagai

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak mengikuti kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

hiasan langit, sebagai petunjuk, dan juga menjadi pelontar syaitan. Barangsiapa yang menikah pada waktu bintang ini niscaya begini dan begitu. Barangsiapa yang pergi pada waktu bintang ini niscaya begini dan begitu. Serta barangsiapa yang lahir pada bintang ini niscaya begini dan begitu. Sesungguhnya tidak ada satu bintang pun yang menyebabkan seorang itu lahir dalam keadaan merah atau hitam, pendek atau tinggi, tampan atau jelek, dan tidak ada yang dapat memberitahukan sesuatu yang ghaib (Monika, 2016).

Peramalan dalam pandangan Islam tidak diperbolehkan karena hal tersebut menyangkut masalah keyakinan iman. Hal ini sesuai dengan riwayat berikut: Dari Ibnu Abbar r.a, bahwa Rasulullah SAW bersabda, “*Siapa yang mempelajari ilmu dari bintang-bintang, berarti telah mempelajari salah satu cabang dari ilmu sihir. Semakin bertambah ilmunya, semakin dalam ia mempelajari sihir tersebut.*” (HR. Abu Dawud). Dari hadits tersebut sangat jelas bahwa dalam Islam dilarang bahkan diharamkan untuk melakukan peramalan, karena peramalan tersebut ramalan tentang kemanusiaan, yakni peramalan nasib, jodoh, dan rezeki (Monika, 2016).