

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Perusahaan

Tahap tinjauan perusahaan ini merupakan peninjauan terhadap tempat penelitian studi kasus yang dilakukan di PT. Seantero Gumilang Lestari.

1.1.1 Profil PT. Seantero Gumilang Lestari

PT. Seantero Gumilang Lestari berlokasi di Jalan Kopo-Katapang No. 215 Km. 12,65 Bandung. Perusahaan ini didirikan pada tahun 1988 dan dipegang oleh Ko Shiung Houw sebagai pendiri sekaligus PT Seantero Gumilang Lestari.

PT. Seantero Gumilang Lestari adalah perusahaan yang memproduksi pakaian jadi dewasa jenis *sweater*, *jacket* dan *t-shirt* dengan berbagai jenis kain diantaranya *suedine solid*, *suedine scross dye*, *flannel*, *single jersey*, *twill*. Pakaian jadi ini dipasarkan didalam dan luar negeri antara lain ke Jerman, Belanda, Spanyol, Perancis, Austria. PT. Seantero Gumilang Lestari mempunyai Visi dan Misi sebagai berikut :

1. Visi

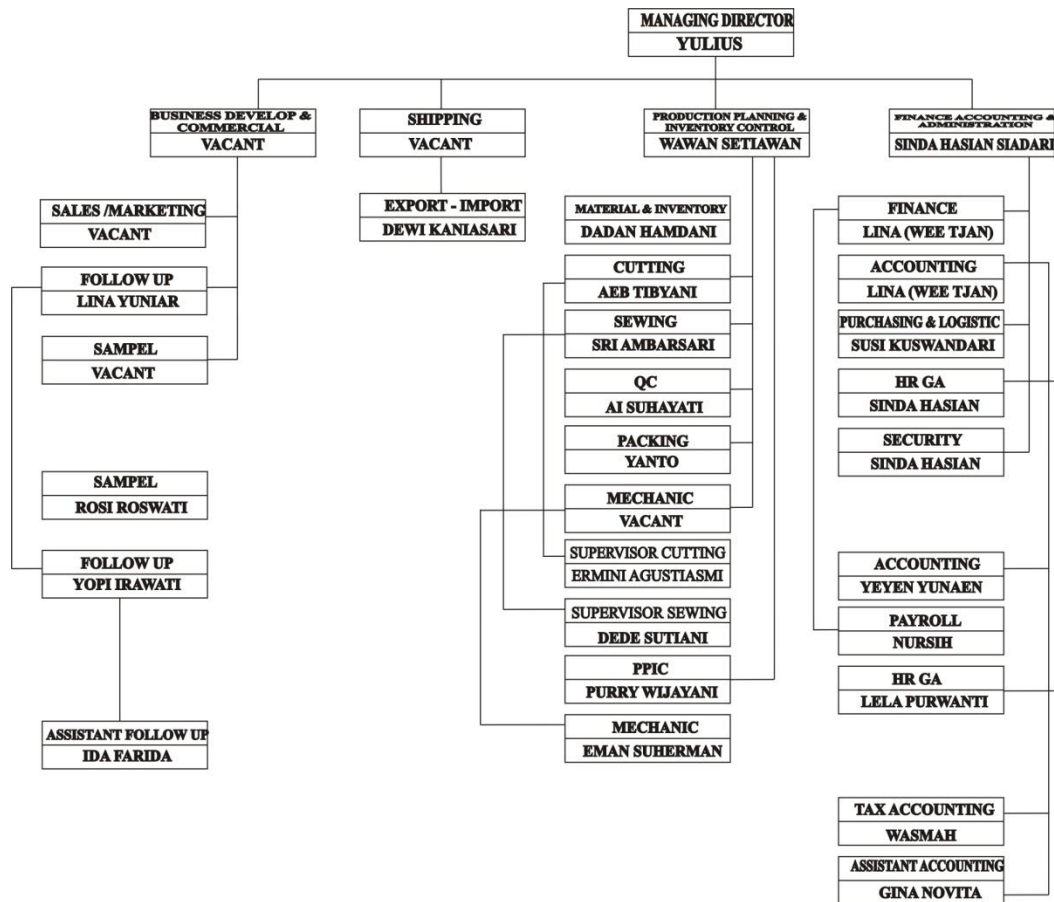
Menjadi pemimpin di industri Sandang yang membangun bisnis dengan integritas, terpercaya dan selalu memberikan kualitas terbaik.

2. Misi

Membangun tim kerja yang kokoh, inovatif dan selalu bekerjasama dengan menjunjung tinggi nilai-nilai kejujuran, sifat kekeluargaan, kerjasama, tanggung jawab dan terus menerus belajar untuk menjadi lebih baik.

1.1.2 Struktur Organisasi PT. Seantero Gumilang Lestari

Struktur Organisasi yang terdapat di PT. Seantero Gumilang Lestari dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Struktur Organisasi

Adapun tugas pokok dan fungsi di PT. Seantero Gumilang Lestari adalah sebagai berikut:

1) *Managing Director*

Sebagai penjabar garis-garis besar kebijakan direksi yang meliputi perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, dan koordinasi departemen di bidang produksi.

2) *Bussines Develop & Commercial*

Mencari dan menerima apabila ada order dari *buyer*, memberikan ketentuan dalam menyetujui semua pembelian untuk produksi, dan mengadakan negosiasi dengan pihak *buyer*.

3) *Follow Up*

Mempelajari desain dari pihak *buyer*, mengintruksikan pembuatan sampel, menerjemahkan sampel yang perusahaan akan kirim kepada *buyer* untuk dibagikan ke tiap produksi untuk membuat revisi sampel, mengintruksikan pemesanan aksesoris, *fabries*, dan rib, mengirimkan sampel aksesoris, *fabries*, dan rib, menyetujui hasil *packing* dan hasil *steam* dalam proses produksi, menerima *delivery* dari *buyer*, mengintruksikan ke bagian produksi dan bagian lainnya apabila ada revisi dari *buyer*, dan menyampaikan semua keluhan dari bagian produksi.

4) *Sampel*

Merancang dan membuat pola sesuai desain yang diinginkan oleh *buyer* dan melihat semua perencanaannya di kartu produksi.

5) *Shipping*

Mengurus semua pengiriman barang termasuk pemesanan *container* dan mengurus semua kelengkapan pengiriman barang untuk ekspor dan melayani dan mendokumentasikan setiap barang yang dikirimkan.

6) *Production Planning & Inventory Control*

Membuat perencanaan atau persiapan sebelum proses produksi dijalankan, membuat jadwal setiap order yang akan dijalankan dalam proses produksi sampai barang tersebut siap untuk dikirim, membuat jadwal penyelesaian dan pengiriman, membuat rincian berapa banyak kebutuhan bahan baku yang akan dipakai dalam setiap order yang akan dijalankan, dan bertanggung jawab kepada bagian produksi.

7) *Material & Inventory*

Menyiapkan semua bahan baku dan bahan pendukung untuk setiap produksi yang dijadwalkan.

8) *Cutting*

Menyusun marker yang telah terima dari bagian sampel, dan mengatur dan mengontrol jalannya pemotongan agar sesuai dengan *quantity* yang dibutuhkan produksi dengan melihat dan mempelajari kartu produksi.

9) *Sewing*

Mempelajari kartu produksi, dan mengatur dan mengontrol semua *line* agar dapat mencapai target.

10) *Quality Control*

Mengecek tiap proses ke prosesnya dan memastikan bahwa garmen tersebut tidak ada yang cacat.

11) *Packing*

Mempelajari kartu produksi untuk melihat *quantity* tiap *box* dan pengepakan yang diinginkan oleh *buyer* serta memastikan semua garmen yang akan dikirim berkualitas bagus.

12) *Mechanic*

Mengontrol dan memperbaiki semua mesin yang ada di setiap departemen khususnya bagian *sewing*.

13) *Finance dan Accounting*

Mengatur dan mengelola semua keuangan yang berhubungan dengan masalah pajak, jamsostek, bank, dan lain-lain serta bertanggung jawab kepada general manager tentang keuangan perusahaan.

14) *Purchasing & Logistic*

Pencatatan keuangan seperti buku kas, menentukan harga pokok, seperti harga bahan baku, dan alat tulis keperluan kantor, menyesuaikan data penerimaan dan pengeluaran yang ada, memeriksa keseimbangan pada bagian gudang, dan membuat laporan rugi laba perusahaan.

15) *Payroll*

Mengatur kas kecil dan kas besar perusahaan termasuk upah karyawan.

16) *Tax Accounting*

Mengatur segala yang mengenai perpajakan perusahaan.

17) *HR GA*

Menerima penerimaan tenaga kerja dari setiap bagian yang disesuaikan dengan kebutuhan yang diminta tiap bagian, mengawasi kinerja karyawan di perusahaan, dan mengadakan peralihan posisi karyawan sesuai dengan perintah dari atasan.

18) *Security*

Mengawasi, mengontrol dan menjaga keamanan di setiap gedung perusahaan.

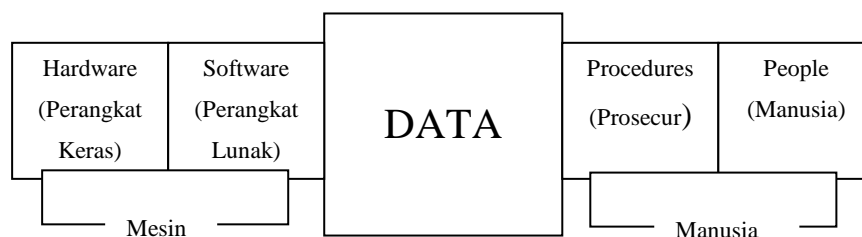
2.2 Landasan Teori

Landasan teori akan memberikan gambaran sumber dan kajian dari teori-teori yang terkait dengan pembangunan sistem. Landasan teori yang akan dibahas yaitu mengenai sistem informasi, *supply chain management*, monitoring, peramalan, metode pengendalian inventori secara statistik, *safety stock*, *reorder point*, analisis perancangan terstruktur dan bahasa pemrograman.

2.2.1 Sistem Informasi

Sistem informasi adalah sekumpulan prosedur organisasi yang pada saat dilaksanakan akan memberikan informasi bagi pengambil keputusan dan untuk mengendalikan organisasi. Sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan[2]. Sistem informasi terdiri dari 5 komponen, kelima komponen tersebut dapat diklasifikasikan sebagai berikut[2].

- Hardware* dan *Software* yang berfungsi sebagai mesin
- People* dan *Procedures* yang merupakan manusia dan tata cara menggunakan mesin.
- Data merupakan jembatan penghubung antara manusia dan mesin agar terjadi suatu proses pengolahan data.



Gambar 2.2 Lima komponen Sistem Informasi

Kegiatan–kegiatan dalam utama yang masuk dalam klasifikasi sistem informasi adalah [2]:

a. Input

Menggambarkan suatu kegiatan untuk menyediakan data untuk diproses.

b. Proses

Menggambarkan bagaimana suatu data diproses untuk menghasilkan suatu informasi yang bernilai tambah.

c. Output

Suatu kegiatan untuk menghasilkan laporan dari proses diatas tersebut.

d. Penyimpanan

Suatu kegiatan untuk memelihara dan menyimpan data.

e. Control

Suatu aktivitas untuk menjamin bahwa system informasi tersebut berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

Sistem informasi dapat membuat keuntungan kompetitif dalam perusahaan. Meningkatkan keuntungan saat ini, bagaimanapun juga adalah sulit untuk diestimasi. Kenaikan profit sering kali tidak terjadi secara tiba-tiba, tetapi terjadi beberapa tahun sesudah implementasi dari sistem baru. Ketika dua alternatif sistem mendekati kesamaan perbandingan, pintu terbuka untuk mempertimbangkan faktor stratei perusahaan. Terdapat faktor-faktor strategi perusahaan tersebut adalah sebagai berikut.

a. Kepuasan konsumen (*customer satisfacation*).

b. Meningkatkan penjualan (*increase sales*).

c. Komitmen konsumen dan vendor (*customer and vendor commitments*).

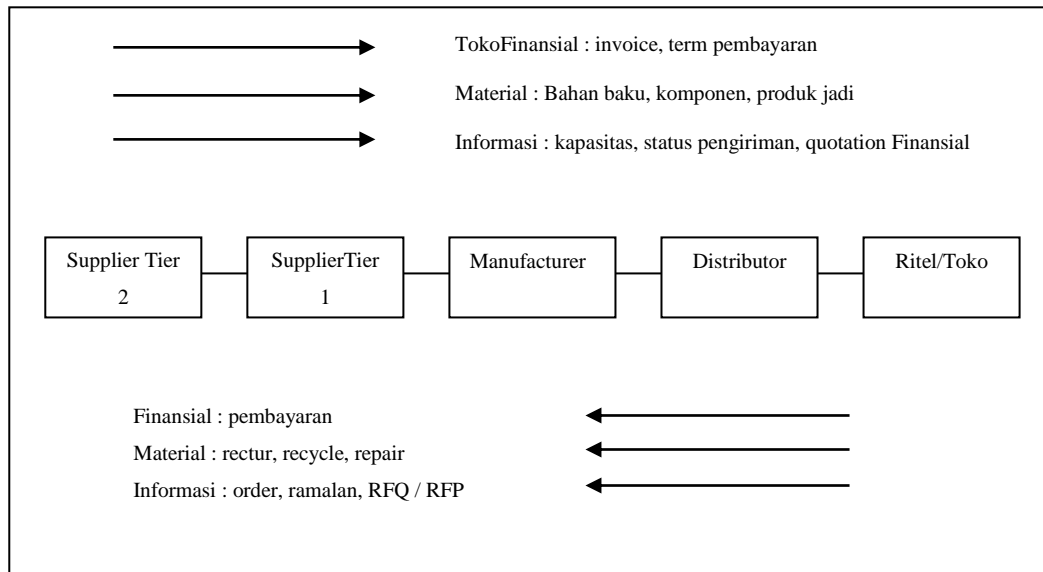
d. Informasi produk pemusatan (*information product marketing*).

Sistem Informasi Manajemen (SIM) adalah kumpulan dari sistem manajemen atau sistem yang menyediakan informasi yang bertujuan mendukung operasi manajemen dan pengambilan keputusan dalam suatu organisasi yang cenderung berhubungan dengan pengolahan informasi yang berbasis pada komponen dengan mempertimbangkan informasi apa, untuk siapa dan kapan harus disajikan.

2.2.2 Supply Chain Management

Supply Chain Management adalah metode atau pendekatan *integrative* untuk mengelola aliran produk, informasi, dan uang secara terintegrasi yang melibatkan pihak-pihak mulai dari hulu ke hilir. Prinsip penting dalam SCM adalah transparansi informasi dan kolaborasi antara fungsi internal perusahaan maupun dengan pihak-pihak di perusahaan disepanjang *supply chain*. *Supply Chain* adalah jaringan fisiknya, yakni perusahaan-perusahaan yang terlibat dalam memasok bahan baku, memproduksi barang, maupun mengirimkannya ke pemakai akhir. Perusahaan-perusahaan tersebut biasanya termasuk *supplier*, pabrik, distributor, *ritel* serta perusahaan-perusahaan pendukung seperti perusahaan jasa logistik[7].

Pada suatu *supply chain* biasanya ada 3 macam aliran yang harus dikelola. Pertama adalah aliran barang yang mengalir dari hulu (*upstream*) ke hilir (*downstream*). Contohnya adalah bahan baku yang dikirim ke pabrik. Setelah produk selesai diproduksi, mereka dikirim ke distributor, lalu ke pengecer atau ritel, kemudian ke pemakai akhir. Yang kedua adalah aliran uang dan sejenisnya yang mengalir dari hilir ke hulu. Yang ketiga adalah aliran informasi yang bisa terjadi dari hulu ke hilir ataupun sebaliknya. Informasi tentang persediaan produk yang masih ada di masing-masing supermarket sering dibutuhkan oleh distributor maupun pabrik. Informasi tentang ketersediaan kapasitas produksi yang dimiliki oleh *supplier* juga sering dibutuhkan oleh pabrik. Informasi tentang status pengiriman bahan baku sering dibutuhkan oleh perusahaan yang mengirim maupun yang akan menerima. Perusahaan pengapalan harus membagi informasi seperti ini supaya pihak-pihak yang berkepentingan bisa memonitor untuk kepentingan perencanaan yang lebih akurat.



Gambar 2.3 Simplifikasi model supply chain dan 3 macam aliran yang dikelola[7]

Istilah *Supply Chain Management* pertama kali dikemukakan oleh Oliver & Weber pada tahun 1982. Jadi SCM tidak hanya berorientasi pada urusan internal sebuah perusahaan, melainkan juga urusan eksternal yang menyangkut hubungan dengan perusahaan-perusahaan partner. Karena perusahaan-perusahaan yang berada pada suatu *supply chain* pada intinya ingin memuaskan konsumen akhir yang sama, mereka harus bekerja sama untuk membuat produk yang murah, mengirimkannya tepat waktu, dan dengan kualitas yang bagus. Idelnya, hubungan antar pihak pada suatu *supply chain* berlangsung jangka panjang. Hubungan jangka panjang memungkinkan semua pihak untuk menciptakan kepercayaan yang lebih baik serta menciptakan efisiensi. Efisiensi bisa tercipta karena hubungan jangka panjang berarti mengurangi ongkos-ongkos untuk mendapatkan perusahaan partner baru[7].

2.2.2.1 Komponen *Supply Chain Management*

Supply Chain Management memiliki 3 komponen utama yang mendukung berjalannya suatu proses bisnis sebagai berikut :

1. *Upstream Supply Chain*

Keseluruhan kegiatan perusahaan manufaktur dengan pendistribusiannya atau hubungan distributor dapat diperluas menjadi kepada beberapa tingkatan. Kegiatan utama dalam *Upstream Supply Chain* ini adalah pengadaan barang.

2. *Internal Supply Chain*

Internal Supply Chain ini merupakan proses pengiriman barang ke gudang. Kegiatan utama dalam *Internal Supply Chain* adalah manajemen produksi, pabrikasi, dan pengendalian persediaan.

3. *Downstream Supply Chain*

Kegiatan didalam *Downstream Supply Chain* ini melibatkan proses pengiriman kepada konsumen akhir. Kegiatan utama dalam *Downstream Supply Chain* ini adalah distribusi barang, gudang, transportasi.[7]

2.2.2.2 Area Cakupan *Supply Chain Management*

Prinsip penting dalam SCM adalah *transparansi* informasi dan *kolaborasi* baik antar fungsi di *internal* perusahaan maupun dengan pihak-pihak di luar perusahaan di sepanjang *supply chain*. Kegiatan –kegiatan utama yang masuk dalam klasifikasi SCM adalah [7]:

1. Kegiatan merancang produk baru (*Product development*)
2. Kegiatan mendapatkan bahan baku (*Procurement , Purchasing , atau Supply*)
3. Kegiatan merencanakan produksi dan persediaan (*Planning & Control*)
4. Kegiatan melakukan produksi (*Production*)
5. Kegiatan melakukan pengiriman / distribusi (*Distribution*)
6. Kegiatan pengelolaan pengembalian produk / barang(*Return*)

Keenam klasifikasi tersebut biasanya tercermin dalam bentuk pembagian department atau divisi pada perusahaan manufaktur seperti dilihat pada tabel 2.1[7].

Tabel 2.1 Lima bagian utama dalam sebuah perusahaan

Bagian	Cakupan Kegiatan
Pengembangan Produk	Melakukan riset pasar, merancang produk baru, melibatkan <i>supplier</i> dalam percancangan produk baru.
Pengadaan	Memilih <i>supplier</i> , mengevaluasi kinerja <i>supplier</i> , melakukan pembelian supply risk, membina dan memelihara hubungan dengan <i>supplier</i> .
Perencanaan & pengendalian	Demand planning, peramalan pemesanan, perencanaan kapasitas, perencanaan produksi dan persediaan.
Operasi / Produksi	Eksekusi produksi, pengendalian kualitas.
Pengiriman / Distribusi	Perencanaan jaringan distribusi, penjadwalan pengiriman, mencari dan memelihara hubungan dengan perusahaan jasa pengiriman, memonitor service level ditiap pusat distribusi.

2.2.2.3 Manajemen Distribusi dan Transportasi

Fungsi distribusi dan transportasi pada dasarnya adalah menghantarkan produk dari lokasi dimana produk tersebut diproduksi sampai dimana mereka akan digunakan. Manajemen transportasi dan distribusi mencakup baik aktivitas fisik yang secara kasat mata bisa kita saksikan, seperti menyimpan dan mengirim produk, maupun fungsi non-fisik yang berupa aktivitas pengolahan informasi dan pelayanan kepada pelanggan. Pada prinsipnya, fungsi ini bertujuan untuk menciptakan pelayanan yang tinggi ke pelanggan yang bisa dilihat dari tingkat *service level* yang dicapai, kecepatan pengiriman, kesempurnaan barang sampai ke tangan pelanggan, serta pelayanan purna jual yang memuaskan[7].

Kegiatan distribusi dan transportasi bisa dilakukan oleh perusahaan manufaktur dengan membentuk bagian distribusi / transportasi tersendiri atau diserahkan ke pihak ketiga. Dalam upayanya untuk memenuhi tujuan-tujuan

diatas, siapapun yang melaksanakan (internal perusahaan atau mitra pihak ketiga), manajemen distribusi dan transportasi pada umumnya melakukan sejumlah fungsi dasar yang terdiri dari:

1. Melakukan segmentasi dan menentukan target *service level*.
2. Menentukan mode transportasi yang akan digunakan.
3. Melakukan konsolidasi informasi dan pengiriman.
4. Melakukan penjadwalan dan penentuan rute pengiriman.
5. Memberikan pelayanan nilai tambah.
6. Menyimpan persediaan.
7. Menangani pengembalian (*return*).[7]

Secara umum ada 3 strategi distribusi produk dari pabrik ke pelanggan. Masing-masing dari strategi ini memiliki keunggulan dan kekurangan. Ketiga strategi tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pengiriman Lansung (*Direct Shipment*)

Pada model ini, pengiriman langsung dari pabrik ke pelanggan, tanpa melalui gudang atau fasilitas penyangga. Biasanya strategi ini cocok digunakan untuk barang yang umurnya pendek dan barang yang mudah rusak dalam proses bongkar / muat atau pemindahannya.

2. Pengiriman Melalui *Warehouse*

Pada model ini, barang tidak langsung dikirim ke pelanggan namun melewati satu atau lebih gudang atau fasilitas penyangga. Berkebalikan dengan model *direct shipment* diatas, model *warehousing* cocok untuk produk-produk yang ketidakpastian *demand / supply*-nya tinggi serta produk-produk yang memiliki daya tahan relative lama (*durable products*).

3. *Cross-Docking*

Pada model ini, produk akan mengalir lewat fasilitas *cross-dock* yang berada antara pabrik dan pelanggan. Di tempat ini, kendaraan penjemput dan pengirim akan bertemu dan terjadi transfer beban (tentu juga dimungkinkan terjadinya konsolidasi yang melibatkan banyak pabrik dan pelanggan).[7]

2.2.3 Peramalan (*Forecasting*)

Menyelesaikan masalah dimasa yang akan datang tidak dapat dipastikan, orang senantiasa berupaya menyelesaikannya dengan model pendekatan-pendekatan yang sesuai dengan perilaku aktual data, begitu juga dalam melakukan peramalan. Peramalan (*forecasting*) permintaan akan produk dan jasa diwaktu mendatang dan bagian-bagiannya adalah sangat penting dalam perencanaan dan pengawasan produksi. Suatu peramalan banyak mempunyai arti, maka peramalan tersebut perlu direncanakan dan dijadwalkan sehingga akan diperlukan suatu periode waktu paling sedikit dalam periode waktu yang dibutuhkan untuk membuat suatu kebijaksanaan dan menetapkan beberapa hal yang mempengaruhi kebijaksanaan tersebut. Peramalan diperlukan disamping untuk memperkirakan apa yang akan terjadi dimasa yang akan datang juga para pengambil keputusan perlu untuk membuat *planning*. Peramalan sangat beragam dalam horizon waktu peramalan, faktor yang menentukan hasil sebenarnya, tipe pola dan berbagai aspek lainnya. Untuk menghadapi penggunaan yang luas seperti itu, beberapa teknik telah dikembangkan. Salah satu teknik dalam peramalan yaitu Metode *Smoothing* (Pemulusan)[4].

Suatu peramalan memiliki tahapan-tahapan yang ada dalam proses peramalan. Terdapat enam proses tahapan dalam peramalan, yaitu[8]:

1. Menentukan tujuan ramalan. Bagaimana ramalan akan digunakan dan kapan akan dibutuhkan ramalan? Tahapan ini akan memberikan indikasi tingkat rincian yang diperlukan dalam ramalan, jumlah sumber daya (karyawan, waktu, komputer, dan biaya) yang dapat dibenarkan, serta tingkat keakuratan yang diperlukan.
2. Menetapkan rentang waktu. Ramalan harus mengindikasikan rentang waktu, mengingat bahwa keakuratan menurun ketika rentang waktu meningkat.
3. Memilih teknik peramalan.
4. Memperoleh, membersihkan, dan menganalisa data yang tepat. Memperoleh data dapat meliputi usaha yang signifikan. Setelah memperoleh data data mungkin perlu “dibersihkan” agar dapat menghilangkan objek asing dan data yang jelas tidak benar sebelum analisis.

5. Membuat ramalan.

Memantau ramalan. Ramalan harus dipantau untuk menentukan apakah ramalan dilakukan dengan cara yang memuaskan. Jika tidak memuaskan, periksa kembali metode peramalan, asumsi, keabsahan data, dan lain-lain. Kemudian, mengubahnya sesuai kebutuhan serta menyiapkan revisi ramalan.

Jenis peramalan dapat dibedakan berdasarkan jangka waktu, ruang lingkup dan metode yang di gunakan[3].

- a. Berdasarkan jangka waktunya , peramalan dibedakan menjadi jangka pendek dan jangka panjang.
- b. Berdasarkan ruang lingkupnya peramalan dibedakan menjadi peramalan mikro dan makro.
- c. Berdasarkan metode peramalan yang digunakan , peramalan dibedakan menjadi metode kualitatif dan kuantitatif.

Metode kualitatif lebih didasarkan pada intuisi dan penilaian orang yang melakukan peramalan daripada pemanipulasian (pengolahan dan penganalisan) data historis yang tersedia. Teknik-teknik pada metode kualitatif terdiri atas teknik Delphi, kurva pertumbuhan, penulisan skenario, penelitian pasar, kelompok fokus, dan lain sebagainya[3].

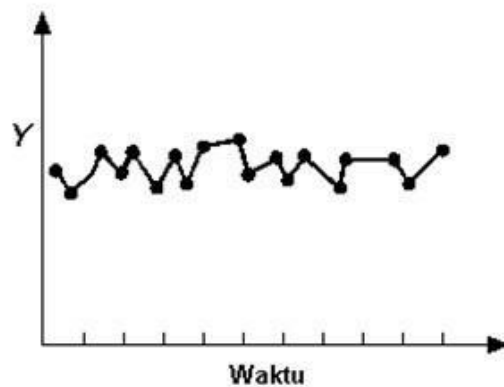
Metode kuantitatif didasarkan pada pemanipulasian data historis yang tersedia secara memadai dan tanpa intuisi maupun penilaian subjektif dari orang yang melakukan peramalan, metode ini umumnya didasarkan pada analisis statistic. peramalan kuantitatif dapat diterapkan bila tiga kondisi berikut terpenuhi, yaitu[3]:

- a. Informasi mengenai keadaan di waktu yang lalu tersedia,
- b. Informasi itu dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data numeric (angka), dan
- c. Dapat diasumsikan bahwa beberapa aspek dari pola di waktu yang lalu akan berlanjut ke waktu yang akan datang (disebut asumsi kontinuitas).

Langkah penting dalam memilih suatu metode deret berkala (*time series*) yang tepat untuk peramalan adalah dengan mempertimbangkan jenis pola data,

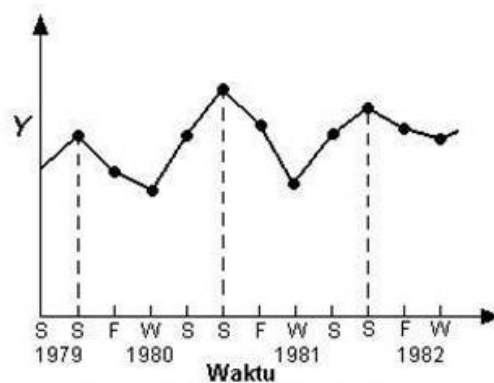
sehingga metode yang paling tepat dengan pola tersebut dapat diuji. Pola data dapat dibedakan menjadi empat jenis siklis dan trend, yaitu[4]:

1. Pola Horizontal (H) terjadi bilamana nilai data berfluktuasi disekitar nilai rata-rata yang konstan. Deret seperti ini adalah stationer terhadap nilai rata-ratanya. Pola ini dapat dilihat pada gambar 2.4.



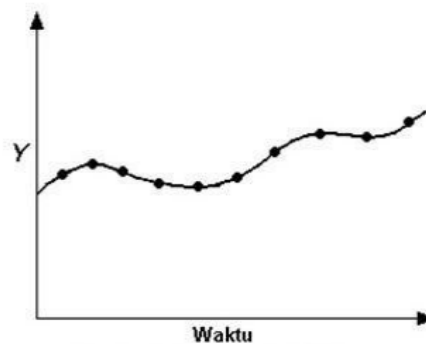
Gambar 2.4 Pola Horizontal

2. Pola Musiman (S) terjadi bilamana suatu deret dipengaruhi oleh factor musiman, misalnya kuartal tahun tertentu, bulanan, atau hari hari pada minggu tertentu. Pola ini dapat dilihat pada gambar 2.5.



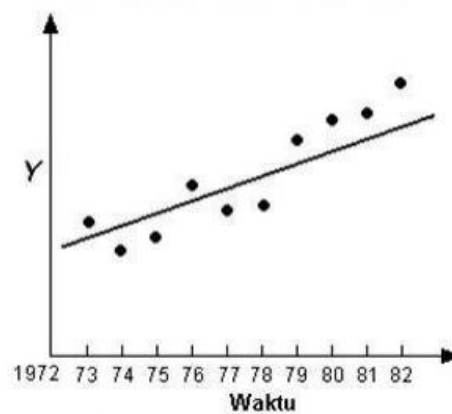
Gambar 2.5 Pola Musiman

3. Pola siklis (C) terjadi bilamana datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti berhubungan dengan siklus bisnis. Pola ini dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Pola Siklis

4. Pola Trend (T) terjadi bilamana terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data. Pola ini dapat dilihat pada gambar 2.7



Gambar 2.7 Pola Trend

2.2.3.1 Teknik peramalan

Teknik peramalan secara garis besar dapat dikelompokkan menjadi 2 yaitu:

1. Metode Time Series (Deret Waktu)

Secara garis besar metode time series dapat dikelompokkan menjadi

a. Metode *Averaging*

Dipakai untuk kondisi dimana setiap data pada waktu yang berbeda mempunyai bobot yang sama sehingga fluktuasi random data dapat direndam dengan rata-ratanya, biasanya dipakai untuk peramalan jangka pendek [4].

Adapun metode-metode yang termasuk didalamnya, antara lain [4]:

1. *Simple Average*

Rumus yang digunakan :

$$F_{T+n} = X = \frac{\sum_{i=n}^{T+(n-1)} X_i}{T} \quad (2.1)$$

Keterangan :

$X = \bar{F}$ = Hasil Ramalan

T = Periode

X_i = Demand pada periode t

2. *Single Moving Average*

Salah satu cara untuk mengubah pengaruh data masa lalu terhadap nilai tengah sebagai ramalan adalah dengan menentukan sejak awal berapa jumlah nilai observasi masa lalu yang akan dimasukkan untuk menghitung nilai tengah. Setiap muncul nilai observasi yang paling tua dan memasukan nilai observasi yang terbaru [4].

Rumus yang digunakan :

$$F_{T+n} = X = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{T} \quad (2.2)$$

Keterangan :

$X = \bar{F}$ = Hasil Ramalan

T = Periode

X_i = Demand pada periode t

Metode *Single Moving Average* ini biasanya lebih cocok digunakan dengan untuk melakukan *forecast* hal-hal yang bersifat random, artinya tidak ada gejala trend naik maupun turun, musiman dan sebagainya melainkan sulit diketahui polanya [4].

Metode *Single Moving Average* ini mempunyai 2 sifat khusus yaitu :

1. Membutuhkan data historis selama jangka waktu tertentu.
2. Semakin panjang jangka waktu *moving average* akan menghasilkan *moving average* yang semakin halus. Metode *single*

moving average ini mudah menghitungnya dan sederhana. Tetapi mempunyai kelemahan-kelemahan sebagai berikut.

- a. Perlu data historis yang cukup
- b. Semua data diberi *weight* yang sama
- c. Kalau fluktuasi data tidak *random* tidak menghasilkan *forecast* yang baik.

3. *Double Moving Average*

Jika data tidak stasioner serta mengandung pola *trend*, maka dilakukan *moving average* terhadap hasil *single moving average*.

Rumus yang digunakan:

$$S'_t = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-N}}{N} \quad (2.3)$$

$$S_t^n = \frac{S'_t + S'_{t-1} + \dots + S'_{t-N}}{N} \quad (2.4)$$

$$a_t = 2S'_t - S_t^n \quad (2.5)$$

$$F_{t+m} = a_t + b_t m \quad (2.6)$$

2. *Metode Smoothing*(Pemulusan)

Dipakai kondisi dimana bobot data pada periode yang satu berbeda dengan data pada periode sebelumnya dan membentuk fungsi *Exponential* yang bisa disebut *Exponential smoothing*. Adapun metode – metode yang termasuk didalamnya, antara lain [4]:

a. *Single Exponential Smoothing*

Dalam pemulusan nilai-nilai historis ini, kesalahan *random* di rata-ratakan untuk menghasilkan ramalan “halus” yang tampaknya berfungsi dengan baik dalam keadaan tertentu. Kasus yang paling sederhana dari *Single Exponential Smoothing* dapat dikembangkan dari persamaan (2.7) atau secara lebih khusus dari suatu variasi pada persamaan tersebut yaitu sebagai berikut [4] :

$$F_{t+1} = F_t + \left(\frac{X_t}{N} - \frac{X_{t-N}}{N} \right) \quad (2.7)$$

Misalkan observasi yang lama X_{t-N} tidak tersedia sehingga harus digantikan dengan suatu nilai pendekatan (aproksimasi). Salah satu pengganti yang mungkin adalah nilai ramalan periode yang sebelumnya F_t . Dengan melakukan substitusi ini

persamaan (2.7) menjadi persamaan (2.8) sehingga dapat ditulis kembali sebagai (2.9) [4].

$$F_{t+1} = F_t + \left(\frac{X_t - F_t}{N}\right) \quad (2.8)$$

$$F_{t+1} = \left(\frac{1}{N}\right)X_t + \left(1 - \frac{1}{N}\right)F_t \quad (2.9)$$

Dari persamaan (2.3) dapat dilihat bahwa nilai ramalan pada waktu $t + 1$ tergantung pada pembobotan nilai observasi saat t , yaitu $\frac{1}{N}$ dan pada pembobotan nilai ramalan saat t yaitu $1 - \frac{1}{N}$ bernilai antara 0 dan 1. Dengan mengganti $\frac{1}{N} = \alpha$. Persamaan (2.9) menjadi persamaan (2.10) [4].

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha)F_t \quad (2.10)$$

Keterangan :

F_{t+1} = Hasil *forecast* untuk periode $t+1$

α = Konstanta pemulusan

X_t = Data *demand* aktual untuk periode t

F_t = *Forecast* pada periode t

Dalam metode *exponential smoothing* nilai α bisa ditentukan secara bebas, artinya tidak ada suatu cara yang pasti untuk mendapatkan nilai α yang optimal. Maka pemilihan nilai α dilakukan dengan cara trial dan error. Besarnya α terletak antara 0 sampai 9 [4].

b. *Double Exponential Smoothing* satu parameter

Persamaan yang dipakai dari metode ini adalah sebagai berikut [4]:

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1} \quad (2.11)$$

$$S^n_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha)S^n_{t-1} \quad (2.12)$$

$$a_t - s' | (S'_t - S^n_t) = 2S'_t - S^n_t \quad (2.13)$$

$$bt = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_t - S^n_t) \quad (2.14)$$

$$F_{t+m} = a_t + b_t m \quad (2.15)$$

Dimana :

X_t = Data actual untuk periode t

S'_t = Data pemulusan I untuk periode t

S^n_t = Data pemulusan II untuk periode t

S'_{t-1} = Data pemulusan I untuk periode $(t-1)$

S^n_{t-1} = Data pemulusan II untuk periode $(t-2)$

a = Konstanta pemulusan

a_t = Intersepsi pada periode t

b_t = Nilai trend periode t

F_{t+1} = hasil peramalan untuk periode $(t+1)$

m = Jumlah periode waktu kedepan yang diramalkan

c. *Double Exponential Smoothing* dua parameter

Ramalan dari pemulusan *eksponensial* didapat dengan menggunakan dua konstanta pemulusan dan tiga persamaan, yaitu [4]:

$$S_t = aX_t + (1 - a)(S'_{t-1} + b_{t-1}) \quad (2.16)$$

$$b = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta) b_{t-1} \quad (2.17)$$

$$F_{t+m} = S_t + b_t m \quad (2.18)$$

d. Regresi Linier

Regresi linier digunakan untuk peramalan apabila set data yang ada linier, artinya hubungan antara variable waktu dan permintaan berbentuk garis (linier). Metode regresi linier didasarkan atas perhitungan *least square error*, yaitu dengan memperhitungkan jarak terkecil kesuatu titik pada data untuk ditarik garis. Adapun untuk persamaan peramalan regresi linier dipakai tiga konstanta, yaitu a , b dan Y . Dengan masing- masing formulasinya adalah sebagai berikut [4] :

2.2.3.2 Menghitung Kesalahan Peramalan

Selain berdasarkan pola data, pemilihan teknik peramalan dapat juga didasarkan pada ukuran lainnya, yaitu *error*-nya (e) yang merupakan selisih nilai

dari data yang ada dan nilai proyeksinya untuk tiap periode terkait. Semakin besar e , maka semakin besar selisih antara data yang ada dan nilai proyeksinya. Ini berarti bahwa prediksi yang akan dilakukan semakin tidak akurat[3].

Error yang digunakan sebagai ukuran akurasi peramalan dapat berupa ME (*Mean Error*), MAE (*Mean Absolute Error*), MSE (*Mean Square Error*), MPE (*Mean Percentage Error*) dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Ukuran yang bersifat mutlak terdiri dari ME, MAE dan MSE. Ketiga ukuran ini disebut juga ukuran standar. Ukuran yang bersifat relatif terdiri atas MPE dan MAPE, ukuran MPE dan MAPE dinyatakan dalam persentase[3].

Dari semua ukuran akurasi model peramalan diatas, tidak satupun yang tepat digunakan untuk setiap model. Ukuran yang lebih lazim digunakan adalah MSE, dengan pedoman bahwa semakin kecil nilai yang dihasilkan semakin bagus pula hasil peramalan yang dilakukan[3].

Metode MSE digunakan sebagai metode untuk mengukur kesalahan peramalan (*forecast error*). MSE adalah metode alternatif untuk mengevaluasi teknik peramalan masing-masing kesalahan. Metode MSE merupakan indikator yang berguna dan memberikan nilai *absolute* sebagai kebalikan dari informasi *relatif* dalam metode MAPE.

Forecast error yang digunakan dalam perhitungan untuk meguji hasil peramalan adalah *Mean Absolute Error* (MSE). MSE adalah rata-rata dari kesalahan *forecasting* dikuadratkan. Nilai MSE dapat dicari dengan menggunakan persamaan(2.5).

$$MSE = \frac{\sum(X_t - F_t)^2}{n} \dots\dots\dots(2.19)$$

Keterangan:

X_t = Data aktual pada periode t

F_t = Data ramalan dihitung dari model yang digunakan pada periode t

n = Banyak data hasil ramalan

2.2.4 Metode Pengendalian Inventori

Metode ini menggunakan basis ilmu matematika , statistika, dan optimasi sebagai alat bantu utama untuk menjawab permasalahan kuantitatif yang terjadi

didalam sistem inventori. Pada hakikatnya metode ini berusaha untuk mencari jawab optimal dalam menentukan kebijakan inventori, yaitu kebijakan yang berkaitan dengan penentuan ukuran lot pemesanan ekonomis (*Economic Order Quantity*), saat pemesanan dilakukan (*Reorder Point*), serta cadangan pengamanan (*Safety Stock*) yang di perlukan. Pendekatan yang di gunakan adalah melakukan pemodelan matematis terhadap alternatif jawaban permasalahan sehingga dapat ditentukan jawaban optimalnya secara analitis[5].

Metode *SIC* secara formal mulai dikenal sejak tahun 1992 dengan munculnya makalah yang dibuat oleh Wilson (1929) untuk memecahkan persoalan inventori yang bersifat deterministik statik. Di sini Wilson mencoba mencari jawaban atas dua pertanyaan dasar, yaitu [5]:

- a. Berapa jumlah barang yang harus dipesan untuk setiap kali melakukan pemesanan ?
- b. Kapan saat pemesanan dilakukan ?

Secara statistik fenomena persoalan inventori dapat diklasifikasikan dalam tiga kategori permasalahan, yaitu[5] :

1. Persoalan Inventori Deterministik

Persoalan inventori deterministik adalah persoalan inventori dimana permintaan selama horison perencanaan diketahuidan tidak memiliki variansi. Karena tidak memiliki variansi maka tidak memiliki variansi maka tidak memiliki pola distribusi.

2. Persoalan Inventori Probabilistik

Persoalan Inventori Probabilistik adalah persoalan inventori dimana fenomenanya tidak di ketahui secara pasti, namun nilai ekspektasi, variansi, dan pola data distribusi kemungkinannya dapat di prediksi. Persoalan utama dalam inventori probabilistik adalah selain menentukan besarnya stok operasi juga menentukan besarnya cadangan pengamanan (*Safety Stock*). Kedua persoalan tersebut dijabarkan dalam 3 pertanyaan dasar, yaitu :

- a. Berapa jumlah barang yang harus dipesan untuk setiap kali melakukan pemesanan (*Economic Order Quantity*) ?

- b. Kapan saat pemesanan dilakukan (*Reorder Point*) ?
- c. Berapa Besarnya cadangan pengamanan (*Safety Stock*) ?

Dalam kaitan ini dikenal adanya dua metode dasar pengendalian inventori yang bersifat probabilistik, yaitu metode Q dan metode P. Metode Q pada dasarnya menggunakan aturan jumlah ukuran lot pemesanan yang selalu tetap untuk setiap pemesanan yang dilakukan. Dengan demikian saat dilakukannya pemesanan akan bervariasi. Adapun metode P menganut aturan saat pemesanan yang regular mengikuti suatu selang periode yang tetap (mingguan, bulanan, dan sebagainya), sedangkan ukuran lot pesanan akan berubah-ubah.

3. Persoalan Inventori Tak tentu (*Uncertainty*)

Persoalan Inventori Tak tentu adalah persoalan inventori dimana ketiga parameter populasinya tidak diketahui secara lengkap. Dalam hal ini parameter yang tidak diketahui biasanya adalah pola distribusi kemungkinannya. Pengetahuan tentang pola distribusi kemungkinan inilah yang membedakan antara persoalan inventori probabilistik dengan persoalan inventori tak tentu. Berdasarkan pengetahuan tentang pola probabilitas terjadinya permintaan selama horison perencanaannya, persoalan inventori tak tentu dibedakan atas :

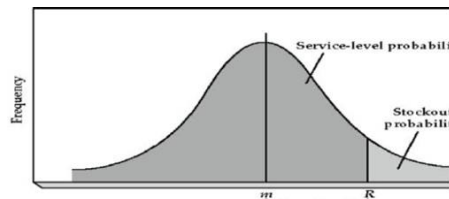
- a. Persoalan Inventori Tak Tentu Berisiko Terkendali
- b. Persoalan Inventori Tak Tentu Berisiko Tak Terkendali

Maka dalam Persoalan Inventori yang di hadapi menggunakan Inventori Probabilistik yang terdapat Kapan saat pemesanan dilakukan (*Reorder Point*) dan Berapa Besarnya cadangan pengamanan (*Safety Stock*)[5].

2.2.4.1 Safety Stock

Karena adanya waktu tenggang, perlu adanya persediaan yang di cadangkan untuk menunggu barang datang, yang di sebut sebagai persediaan pengamanan (*safety stock*). Persediaan pengamanan berfungsi untuk melindungi atau menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan barang, misalnya karena penggunaan barang yang lebih besar dari perkiraan semula ata keterlambatan dalam penerimaan barang yang di pesan. Persediaan pengamanan disebut juga

dengan istilah persediaan penyangga (*buffer stock*) atau persediaan besi (*iron stock*). *Safety stock* tujuannya menentukan berapa besar stok yang di butuhkan selama masa tenggang untuk memenuhi besarnya permintaan[8]. Bagian persediaan pengaman dan tingkat pelayanan dapat dilihat pada gambar 2.8 dalam diagram distribusi normal.



Gambar 2.8 Persediaan pengaman

Perhitungan persediaan pengaman (*safety stock*) dapat dilihat dari persamaan (2.6):

$$\text{Safety Stock} = (\text{jumlah pengeluaran barang} / 31 \text{ hari} \times L) \dots \dots \dots (2.20)$$

Keterangan :

L= Waktu tunggu pengiriman(*Lead Time*)

2.2.4.2 Reorder Point (ROP)

Reorder point atau titik pemesanan kembali adalah saat persediaan mencapai titik dimana perlu dilakukan pemesanan kembali yang dinyatakan. ROP model terjadi apabila jumlah persediaan yang terdapat di dalam stok berkurang terus sehingga kita harus menentukan berapa banyak batas minimal tingkat persediaan yang harus di pertimbangkan sehingga tidak terjadi kekurangan persediaan. Jumlah yang diharapkan tersebut di hitung selama masa tenggang, mungkin dapat juga di tambahkan dengan *safety stock* yang biasanya mengacu kepada probabilitas atau kemungkinan terjadinya kekurangan stok selama masa tenggang.

ROP atau biasa disebut dengan batas / titik jumlah pemesanan kembali termasuk permintaan yang diinginkan atau dibutuhkan selama masa tenggang, misalnya suatu tambahan atau ekstra stok. Terdapat model-model *Reorder Point*, yaitu [9]:

1. Jumlah permintaan maupun masa tenggang adalah konstan.

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

Agar pembelian bahan yang sudah ditetapkan dalam *EOQ* tidak mengganggu kelancaran kegiatan produksi, maka diperlukan waktu pemesanan kembali bahan baku. Faktor faktor yang mempengaruhi titik pemesanan kembali adalah [9]:

1. *Lead time* adalah waktu yang dibutuhkan antara bahan baku dipesan hingga sampai diperusahaan. *Lead time* ini akan mempengaruhi besarnya bahan baku yang digunakan selama masa *lead time*, semakin lama *lead time* maka akan semakin besar bahan yang diperlukan selama masa *lead time*.
2. Tingkat pemakaian bahan baku rata-rata persatuan waktu tertentu.
3. Persediaan Pengaman (*Safety Stock*), yaitu jumlah persediaan bahan minimum yang harus dimiliki oleh perusahaan untuk menjaga kemungkinan keterlambatan datangnya bahan baku, sehingga tidak terjadi stagnasi.

Dari ketiga faktor di atas, maka *reorder point* dapat dicari dengan persamaan (2.7):

$$ROP = (d \times L + SS) \dots \dots \dots (2.21)$$

Dimana :

ROP = titik pemesanan ulang (*reorder point*)

d = tingkat kebutuhan per unit waktu

L = waktu tenggang