BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil Perusahaan

Profil tempat penelitian yang akan dibahas meliputi sejarah perusahaan, logo perusahaan, visi dan misi, badan hukum, dan struktur organisasi.

2.1.1 Sejarah Perusahaan

UD. Taruna Tani Putri merupakan perusahaan persorangan karena didirikan oleh satu orang yaitu pemilik UD. Taruna Tani Putri. Sumber modal, tanggung jawab dan resiko ditanggung oleh pemilik, dan keuntungan yang didapat akan menjadi hak pemilik sepenuhnya.

UD. Taruna Tani Putri berdiri pada tanggal 14 Februari 1992 bergerak pada penjualan pupuk dan obat – obatan pertanian. H. Awing Sutopo selaku pemilik mendirikan perusahaan setelah lulus dari Sekolah Menengah Atas (SMA) dan memberikan nama UD. Taruna Tani Putri yang memiliki arti pemuda yang penuh semangat dan memiliki wawasan dalam bidang pertanian. UD. Taruna Tani Putri awalnya bertempat di Desa Curug Kec. Kandanghaur – Indramayu dengan modal awal sebesar Rp. 650.000.

Sebagian besar warga di Desa Curug dan sekitarnya berprofesi sebagai petani sehingga penjualan terus meningkat dan hal tersebut memerlukan persediaan barang yang lebih banyak dan tempat yang lebih luas untuk penyimpanan barang. Karena terbatasnya tempat penyimpanan barang, maka pada tahun 2007 pemilik UD. Taruna Tani Putri Memutuskan untuk berpindah tempat ke Jl. Raya Karangasem Desa Druntenwetan Kec. Gabuswetan – Indramayu.

Karena ketekunan dan kerja keras pemilik, UD. Taruna Tani Putri bisa semakin berkembang dengan memiliki 6 orang karyawan.

2.1.2 Logo Perusahaan

UD. Taruna Tani Putri mempunyai logo yang digunakan sebagai identitas. Logo UD. Taruna Tani Putri dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Logo UD. Taruna Tani Putri

Arti dan makna logo UD. Taruna Tani Putri adalah sebagai berikut :

1. Arti dan makna T2P

T2P merupakan singkatan dari Taruna Tani Putri, singkatan tersebut memiliki arti dan makna bahwa pemilik mendirikan UD. Taruna Tani Putri pada saat usia muda dengan penuh semangat dan mempunyai wawasan dalam bidang pertanian.

2. Arti dan makna daun pada angka 2

Makna daun pada angka 2 adalah pertanian, UD. Taruna Tani Putri menyediakan pupuk dan obat – obatan pertanian.

2.1.3 Visi dan Misi

Visi dan misi yang dimiliki UD. Taruna Tani Putri adalah sebagai berikut :

1. Visi

   Menjadi perusahaan yang dapat membantu para petani dengan menyediakan pupuk dan obat – obatan yang mengutamakan kualitas baik dari segi pelayanan maupun dari segi barang dengan tujuan kepuasan pelanggan.

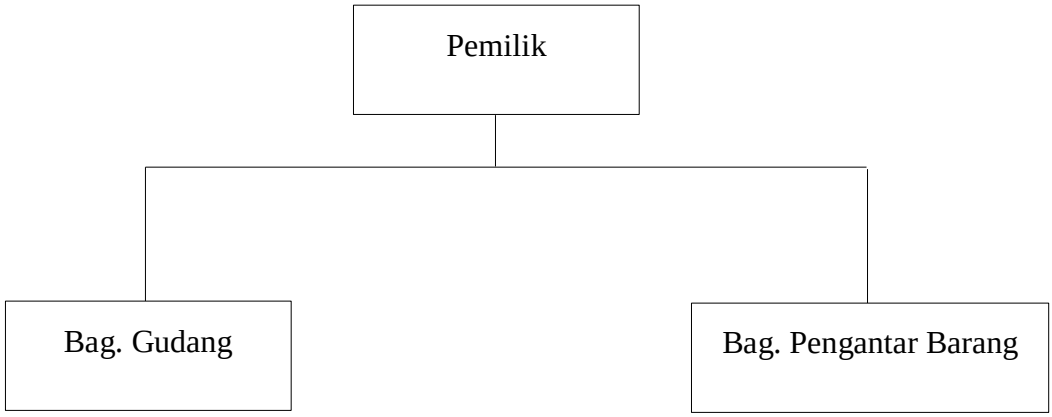
2. Misi

   Misi UD. Taruna Tani Putri adalah sebagai berikut :

   a. Memberikan pelayanan dan barang dengan kualitas baik demi kepuasan pelanggan.
   b. Membantu petani dalam meningkatkan produktivitas dengan memberikan barang yang berkualitas.

2.1.4 Struktur Organisasi

Struktur organisasi adalah penggambaran secara secara grafik yang menggambarkan struktur kerja dari suatu struktur organisasi. Struktur organisasi UD. Taruna Tani Putri dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2. Struktur Organisasi UD. Taruna Tani Putri

Deskripsi tugas merupakan penjelasan untuk mengetahui tugas, tanggung jawab, dan wewenang dari setiap bagian yang ada pada UD. Taruna Tani Putri. Berikut ini deskripsi tugas dari tiap – tiap bagian di UD. Taruna Tani Putri :

1. Pemilik

Mempunyai wewenang dalam mengambil keputusan, bertanggung jawab dalam mengatur para pegawainya, bertanggung jawab penuh atas keuangan, bertanggung jawab dalam transaksi penjualan dan bertanggung jawab atas pembelian barang pada *supplier*.

2. Bagian Gudang

Memiliki tanggung jawab memelihara gudang beserta barang-barang yang ada di dalam gudang agar terhindar dari kerusakan barang atau kehilangan barang.

3. Bagian Pengantar Barang

Memiliki tanggung jawab dalam mengantarkan barang yang dipesan oleh pembeli sampai tujuan tanpa adanya kerusakan pada barang yang dipesan.

2.2 Landasan Teori

Pada landasan teori akan diterangkan teori-teori yang berhubungan dengan judul penulisan ini diantaranya pembahasan mengenai sistem informasi, pengawasan, persediaan barang, pengendalian persediaan, peramalan, *flowmap, Entity Relationship Diagram* (ERD), *Data Flow Diagram* (DFD) dan kamus data.

.

2.2.1 Sistem Informasi

Sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan. Sistem informasi terdiri dari komponen-komponen yang disebutnya dengan istilah blok bangunan (*building block*), yaitu blok masukan (*input block*), blok model (*model block*), blok keluaran (*ouput block*), blok teknologi (*technology block*), blok basis data *(database block*) dan blok kendali (*controls nlock*). Sebagai suatu sistem, keenam blok tersebut masing-masing saling berinteraksi satu dengan yang lainnya membentuk satu kesatuan untuk mencapai sasarannya. Berikut ini adalah penjelasan dari tiap-tiap blok yang ada dalam sistem informasi [5] :

1. Blok Masukam

Input mewakili data yang masuk kedalam sistem informasi. *Input* disini termasuk metode-metode dan media untuk menangkap data yang akan dimasukkan, yang dapat berupa dokumen-dokumen dasar.

2. Blok Model

Blok ini terdiri dari kombinasi prosedur, logika dan model matematik yang akan memanipulasi data *input* dan data yang tersimpan di basis data dengan cara yang sudah tertentu untuk menghasikan keluaran yang berguna untuk menghasilkan keluaran yang diinginkan.

3. Blok Keluaran

Produk dari sistem informasi adalah keluaran yang merupakan informasi yang berkuaitas dan dokumentasi yang berguna untuk semua tingkatan manajemen serta semua pemakai sistem.

4. Blok Teknologi

Teknologi merupakan "kotak alat" (*tool-box*) dalam sistem informasi. Teknologi digunakan untuk menerima *input*, menjalankan model, menyimpan dan mengakses data, meghasilkan dan mengirimkan keluaran dan membantu pengendalian dari sistem secara keseluruhan. Teknologi terdiri dari tiga bagian untuma, yaitu teknisi (*humanware* atau brainware), perangkat lunak (software) dan perangkat keras (*hardware*). Teknisi dapat berupa orang-orang yang mengetahui teknologi dan membuatnya dapat beroperasi. Misalnya teknisi adalah operator komputer, pemrogram, operator pengolah kata, spesialis telekomunikasi, analis sistem, penyimpan data dan lain sebagainya.

5. Blok Basis Data

Basis data (*database*) merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan di perangkat keras komputer dan digunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya. Data perlu disimpan di dalam basis data untuk keperluan penyediaan informasi lebih lanjut. Data di dalam basis data perlu diorganisasikan sedemikian rupa, supaya informasi yang dihasilkan berkualitas. Organisasi basis data yang baik juga berguna untuk efisiensi kapasistas penyimpanannya. Basis data diakses atau dimanipulasi dengan meggunakan perangkat lunak paket yang disebut dengan DBMS (*Database Management System*).

6. Blok Kendali

Banyak hal yang dapat merusak sistem informasi, seperti bencana alam, api, temperatur, air, debu, kecurangan-kecurangan, kegagalan-kegagalan sistem itu sendiri , kesalahan-kesalahan, ketidak efisienan, sabotase dan lain sebagainya. Beberapa pengendalian perlu dirancang dan diterapkan untuk meyakinkan bahwa hal-hal yang dapat merusak sistem dapat dicegah ataupun bila terlanjur terjadi kesalahan-kesalahn dapat langsung cepat diatasi.

2.2.2 Pengawasan

Pengawasan merupakan sebuah aktivitas yang dilakukan oleh pimpinan untuk melihat atau memantau jalannya organisasi selama kegiatan berlangsung, dan menilai ketercapaian tuuan, melihat faktor pendukung dan penghambat pelaksanaan program. Dalam pengawasan dikumpulkan data dan dianalisis, hasil analisis diinterpretasikan dan diartikan sebagai masukan bagi pimpinan untuk mengadakan perbaikan.

Tujuan pengawasan persediaan yaitu untuk memelihara terdapatnya keseimbangan antara kerugian-kerugian serta penghematan dengan adanya suatu tingkat persediaan tertentu, dan besarnya biaya dan modal yang dibutuhkan untuk mengadakan persediaan tersebut. Tujuan pengawasan persediaan secara terperinci dapat dinyatakan sebagai usaha untuk [1] :

1. Menjaga jangan sampai perusahaan kehabisan persediaan sehingga dapat mengakibatkan terhentinya kegiatan produksi.
2. Menjaga supaya pembentukan persediaan oleh perusahaan tidak terlalu besar atau berlebihan, sehingga biaya-biaya yang timbul dari persediaan tidak terlalu besar.
3. Menjaga agar pembelian secara kecil-kecilan dapat dihindari karena akan berakibat biaya pemesanan menjadi besar.

2.2.3 Persediaan

Persediaan merupakan suatu aktiva yang meliputi barang – barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode usaha tertentu. Persediaan merupakan salah satu unsur yang paling aktif dalam operasi perusahaan yang secara terus menerus diperoleh, diubah, yang kemudian dijual kembali. Persediaan sangat penting artinya bagi suatu perusahaan pabrik karena berfungsi menghubungkan antara operasi yang berurutan dalam pembuatan suatu barang dan menyampaikannya kepada konsumen [9].

2.2.3.1 Jenis Persediaan

Setiap jenis persediaan memiliki karakteristik tersendiri dan cara pengelolaan yang berbeda. Persediaan dapat dibedakan :

1. Persediaan bahan mentah (*raw material)* yaitu persediaan barang-barang berwujud, seprti besi, kayu, serta komponen-komponen lainnya yang digunakan dalam proses produksi.
2. Persediaan komponen-komponen rakitan (*purchased parts/components)* yaitu persediaan barang-barang yang terdiri dari komponen-komponen yang diperoleh dari perusahaan lain, dimana secara langsung dapat dirakit menjadi suatu produk.
3. Persediaan barang pembantu atau penolong (*supplies*) yaitu persediaan barang-barang yang diperlukan dalam proses produksi, tetapi tidak merupakan bagian atau komponen barang jadi.
4. Persediaan barang dalam proses (*work in process*) yaitu persediaan barang-barang yang merupakan keluaran dari tiap-tiap bagian dalam proses produksi atau yang telah diolah menjadi suatu bentuk, tetapi masih perlu diproses lebih lanjut menjadi barang jadi.
5. Persediaan barang jadi (*finished goods*) yaitu persediaan barang-barang yang telah selesai diproses atau diolah dalam pabrik dan siap untuk dijual atau dikirim kepada pelanggan.

2.2.3.2 Fungsi Persediaan

Persediaan memiliki fungsi antara lain :

1. Fungsi *Decoupling*

   Adalah persediaan yang memungkinkan perusahaan dapat memenuhi permintaan langganan tanpa tergantung pada *supplier*. Persediaan bahan mentah diadakan agar perusahaan tidak akan sepenuhnya tergantung pada pengadaannya dalam hal kuantitas dan waktu pengiriman. Persediaan barang dalam proses diadakan agar departemen-departemen dan proses-proses individual perusahaan terjaga "kebebasannya". Persediaan barang jadi diperlukan untuk memenuhi permintaan produk yang tidak pasti dari para langganan. Persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan konsumen yang tidak dapat diperkirakan atau diramalkan disebut *fluctuation stock*.

2. Fungsi *Economic Lot Sizing*

   Persediaan *lot size* ini perlu mempertimbangkan penghematan-penghematan atau potongan pembelian, biaya pengangkutan per unit menjadi lebih murah dan sebagainya. Hal ini disebabkan karena perusahaan melakukan pembelian dalam kuantitas yang lebih besar, dibandingkan dengan biaya-biaya yang timbul karena besarnya persediaan (biaya sewa gedung, investasi, resiko dan sebagainya).

3. Fungsi Antisipasi

   Apabila perusahaan menghadapi fluktuasi permintaan yang dapat diperkirakan dan diramalkan berdasar pengalaman atau data-data masa lalu, yaitu permintaan musiman. Dalam hal ini perusahaan dapat mengadakan persediaan musiman (*seasional inventories*).

   Disamping itu, perusahaan juga sering menghadapi ketidakpastian jangka waktu pengiriman dan permintaan akan barang-barang selama periode tertentu. dalam hal ini perusahaan memerlukan persediaan ekstra yang disebut persediaan perngaman (*safety stock/inventories*).

2.2.3.3 Biaya Persediaan

Dalam melakukan pengambilan keputusan penentuan besarnya jumlah persediaan, biaya-biaya variabel berikut ini harus dipertibangkan :

1. Biaya penyimpanan (*Holding costs* atau *carrying cost*) yaitu terdiri atas biaya-biaya yang bervariasi secara langsung dengan kuantitas persediaan.
2. Biaya pemesanan atau pembelian (*ordering costs* atau *procurement costs*) adalah biaya yang digunakan pada saat pemesanan atau pembelian barang.
3. Biaya Penyiapan (*mufacturing*) atau *set-up cost* yaitu biaya yang terjadi bila bahan-bahan tidak dibeli melainkan diproduksi sendiri oleh perusahan, perusahaan menghadapi biaya penyiapan untuk memproduksi komponen-komponen tertentu.
4. Biaya kehabisan atau kekurangan bahan (*shortage costs*) adalah biaya yang timbul apabila persediaan tidak mencukupi adanya permintaan bahan.

2.2.4 Peramalan

Peramalan (*forecasting*) adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data masa lalu dan menempatkannya ke masa yang akan datang dengan suatu bentu model matematis. Bisa juga merupakan prediksi intuisi yang bersifat subjektif. Atau bisa juga dengan menggunakan kombinasi model matematis yang disesuaikan dengan pertimbangan yang baik dari seorang manajer. Berdasarkan cakupan waktunya, peramalan dibagi menjadi tiga yaitu [2] :

1. Peramalan jangka pendek yaitu peramalan yang mencakup jangka waktu hingga satu tahun tetapi umumnya kurang dari tiga bulan. Peramalan ini digunakan untuk merencanakan pembelian, penjadwalan kerja, jumlah tenaga kerja, penugasan kerja dan tingkat produksi.
2. Peramalan jangka menengah yaitu peramlan yang umumnya mencakup hitungan bulanan hingga tiga tahun. Peramalan ini berguna untuk

merencanakan penjualan, perencanaan dan anggaran produksi, anggaran kasar kas, dan menganalisis bermacam-macam rencana operasi.

3. Peramalan jangka panjang yaitu peramalan yang umumnya untuk perencanaan tiga tahun atau lebih. Peramalan jangka panjang digunakan untuk merencanakan produk baru, pembelanjaan modal, lokasi atau pengembangan fasilitas serta penelitian dan pengembangan (litbang).

2.2.4.1 Jenis Peramalan

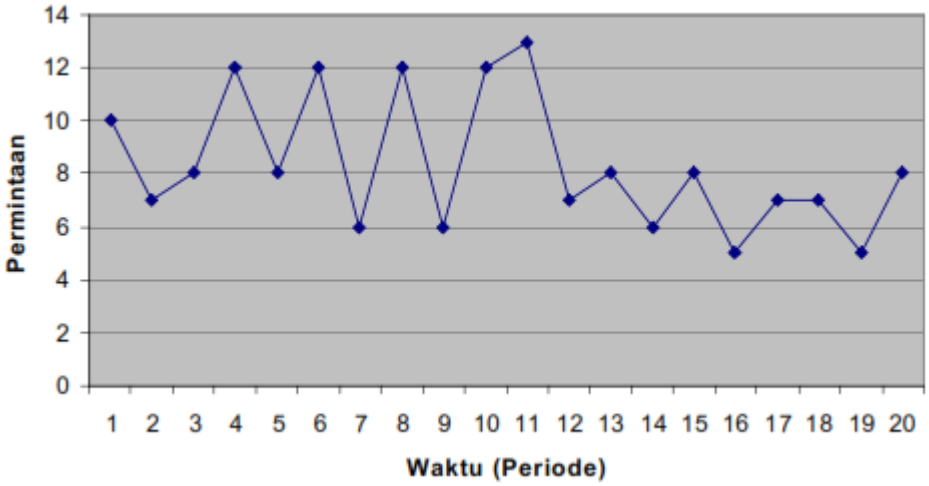
Suatu organisasi atau perusahaan umumnya menggunakan tiga tipe peramalan yang utama dalam perencanaan operasi di masa depan yaitu :

1. Peramalan ekonomi (*economic forecast*) menjelaskan siklus bisnis dengan memprediksikan tingkat inflasi, ketersediaan uang, dana yang dibutuhkan untuk membangun perumahan dan indikator perencanaan lainnya.
2. Permalan teknologi (*technological forecast*) memperhatikan tingkat kemajuan teknologi yang dapat meluncurkan produk baru yang menarik, yang membutuhkan pabrik dan peralatan baru.
3. Peramalan permintaan (*deman forecast*) adalah proyeksi permintaan untuk produk atau layanan suatu perusahaan. Peramalan ini disebut juga peramalan penjualan, yang mengendalikan produksi, kapasitas, serta sistem penjadwalan dan menjadi input bagi perencanaan keuangan, pemasaran dan sumber daya manusia.

2.2.4.2 Pola Data

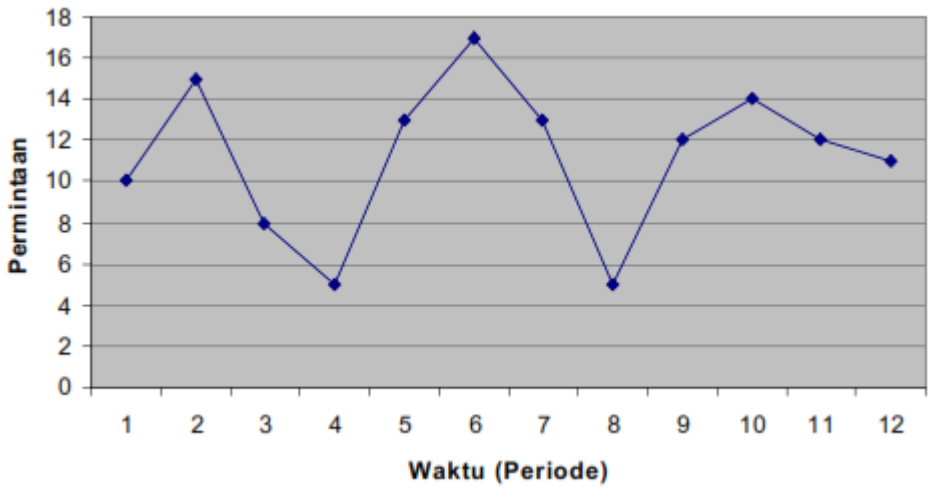
Dalam menentukan metode peramalan, maka harus memperhatikan pola data yang akan diramalkan agar hasil peramalan akan mendekati data aktual atau data aslinya. Pola data dapat dibedakan menjadi empat jenis yaitu :

1. Pola horisontal (H) terjadi bilamana nilai data berfluktuasi disekitar nilai rata-rata yang konstan. Deret seperti itu adalah “stasioner” terhadap nilai rata-ratanya. Pola data horisontal dapat dilihat pada gambar 2.3.



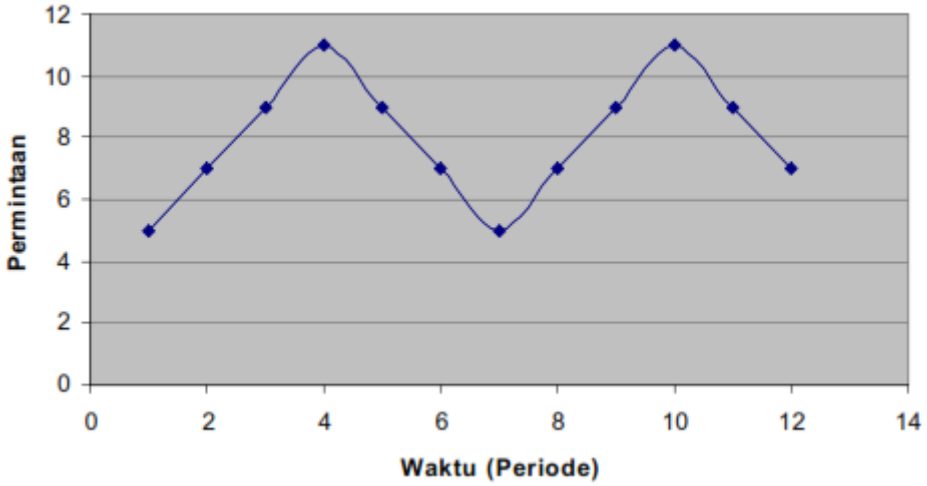
Gambar 2.3 Pola Data Horisontal

2. Pola musiman (S) terjadi bilamana suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tahun tertentu, bulanan, atau hari-hari pada minggu tertentu). pola data musiman dapat dilihat pada gambar 2.4.



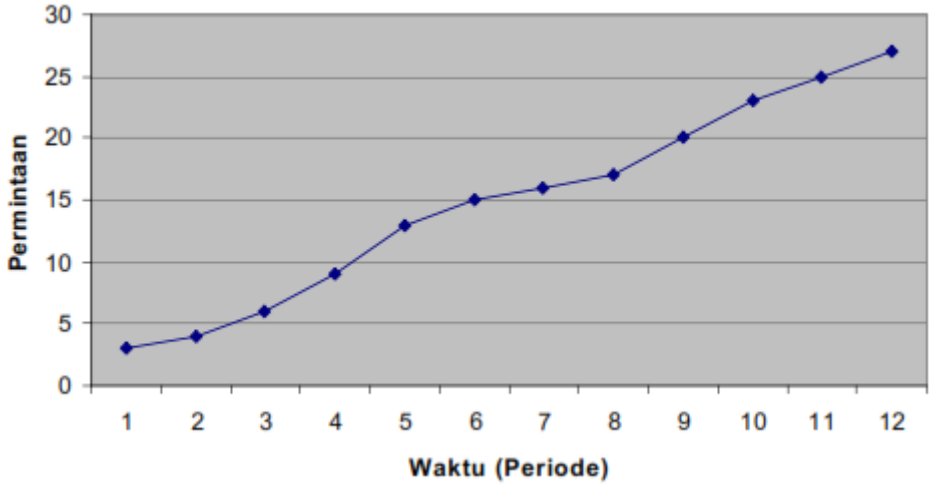
Gambar 2.4 Pola Data Musiman

3. Pola siklis (C) terjadi bilamana datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis. Pola data siklis dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Pola Data Siklis

4. Pola *trend* (T) terjadi bilamana terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data. Pola data *trend* dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Pola Data *Trend*

2.2.4.3 Tinjauan Metode Kualitatif

Peramalan kulitatif menggabungkan faktor intuisi, emosi, pengalaman pribadi dan sistem nilai pengambil keputusan untuk meramal. Berikut ini teknik peramlan kualitatif [2] :

1. Keputusan dari pendapat juri eksekutif. Pendapat sekumpulan kecil manajer atau pakar tingkat tinggi, sering dikombinasikan dengan model statistik, dikumpulkan untuk mendapatkan prediksi permintaan kelompok.
2. Metode Delphi. Ada tiga jenis peserta dalam metode Delphi: pengambil keputusan, karyawan dan responden. Pengambil keputusan biasanya terdiri dari lima hingga sepuluh orang pakar yang akan melakukan peramalan. Karyawan membantu pengambil keputusan dengan menyiapkan, menyebarkan, mengumpulkan serta meringkas sejumlah kuesioner dan hasil survei. Responden adalah sekelompok orang, biasanya ditempatkan di tempat yang berbeda, dimana penilaian dilakukan. Kelompok ini membiarkan *input* pada pengambil keputusan sebelum peramalan dibuat.
3. Gabungan dari tenaga penjualan. Setiap tenaga penjualan memperkirakan berapa jumlah penjualan yang bisa ia lakukan dalam wilayahya. Peramalan ini kemudian dikaji untuk memastikan apakah peramalan cukup realistis. Kemudian peramalan dikombinasikan pada tingkat wilayah dan nasional untuk mendapatkan peramalan secara keseluruhan.
4. Survei pasar konsumen. Metode ini meminta input dari konsumen mengenai rencana pembelian mereka di masa depan. Hal ini membantu tidak hanya dalam menyiapkan peramalan tetapi juga memperbaiki desain produk dan perencanaan produk baru. Survei konsumen dan gabungan tenaga penjualan bisa jadi tidak benar, karena peramalan yang berasal dari *input* konsumen yang terlalu optimis.

2.2.4.4 Tinjauan Metode Kuantitatif

Peramalan kuantitatif menggunakan model matematis yang beragam dengan data masa lalu dan variabel sebab akibat untuk meramalkan permintaan. Pada peramalan dengan metode kuantitatif dibagi dua model yaitu model *time-series* dan model asosiatif. Model *time-series* yaitu model yang membuat prediksi

dengan asumsi bahwa masa depan merupakan fungsi masa lalu. Dengan kata lain, mereka melihat apa yang terjadi selama kurun waktu tertentu, dan menggunakan masa lalu tersebut untuk melakukan peramalan. Model asosiatif adalah model yag menggabungkan variabel atau faktor yang mungkin mempengaruhi kuantitas yang sedang diramalkan. Metode yang digunakan pada model *time-series* adalah pendekatan naif, rata-rata bergerak, penghalusan eksponensial dan proyeksi tren. Metode yang digunakan pada model asosiatif adalah regresi linear [2].

Berikut ini penjelasan dari metode-metode yang digunakan dalam model *time-series* dan model asosiatif :

1. Pendekatan Naif

   Cara yang paling sederhana untuk meramal adalah dengan berasumsi bahwa permintaan di periode mendatang akan sama dnegan permintaan pada periode terakhir. Pendekatan naif merupakan model peramalan objektif yang paling efektif dan efisien dari segi biaya .

2. Rata-rata Bergerak

   Peramalan rata-rata bergerak (*moving average*) menggunakan sejumlah data aktual masa lalu untuk menghasilkan peramalan. Rata-rata bergerak berguna jika kita dapat mengasumsikan bahwa permintaan pasar akan stabil sepanjang masa yang kita ramalkan. Secara matematis rata-rata bergerak sederhana (merupakan prediksi permintaan periode mendatang) dinyatakan sebagai [2] :

   $$\text{Rata} - \text{rata bergerak} = \frac{\sum \text{permintaan } n \text{ periode sebelumnya}}{n} \quad \text{.....(2.6)}$$

   Dimana *n* adalah jumlah periode dalam rata-rata bergerak. Saat ada tren atau pola yang terdeteksi, bobot dapat digunakan untuk menempatkan penekanan yang lebih pada nilai terkini. Praktik ini mebuat teknik peramalan lebih tanggap terhadap perubahan karena periode yang lebih dekat mendapatkan bobot yang lebih berat. Pemilihan bobot merupakan hal yang tidak pasti karena tidak ada rumus untuk menetapkan mereka. Oleh karena itu, pemutusan bobot mana yang digunakan membutuhkan pengalaman. Rata-rata bergerak dengan pembobotan dapat digambarkan secara matematis sebagai :

$$\text{Rata} - \text{rata bergerak pembobotan} = \frac{\sum(\text{bobot periode } n)(\text{permintaan periode } n)}{\sum \text{bobot}} \ldots(2.7)$$

3. Metode Tren Variasi Musiman

Tren adalah keadaan data yang menaik atau menurun dari waktu ke waktu. Contoh yang menunjukkan tren menaik yaitu pendapatan per kapita, jumlah penduduk. Variasi musiman adalah fluktuasi yang muncul secara reguler setiap tahun yang biasanya disebabkan oleh iklim, kebiasaan (mempunyai pola tetap dari waktu ke waktu). Metode tren variasi musiman adalah penggabungan dari metode peramalan yang digunakan pada pola data tren dengan memperhatikan indeks musiman setiap bulan. Metode untuk melakukan peramalan dengan pola data tren adalah metode kuadrat terkecil (*least square method*), metode tren kuadratis (*quadratic trend method*), metode tren eksponensial (*exponential trend method*). Indeks musiman dapat dicari dengan beberapa metode yaitu metode rata-rata sederhana (*simple average method*), metode relatif bersambung (*link relative method*), metode rasio terhadap tren (*ratio to trend method*) dan metode rasio terhadap rata-rata bergerak (*ratio to moving average method*).

4. Penghalusan Eksponensial

Penghalusan eksponensial (*exponential smoothing*) merupakan metode peramalan rata-rata bergerak dengan pembobotan yang canggih, namun masih mudah digunakan. Metode ini menggunakan sangat sedikit pencatatan data masa lalu. Rumus penghalusan eksponensial dasar dapat ditunjukkan sebagai berikut :

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1}) \ldots\ldots(2.8)$$

Dimana :

F_t = peramalan baru

F_{t-1} = peramalan sebelumnya

α = konstanta penghalus (pembobot) ($0 \leq \alpha \leq 1$)

A_{t-1} = permintaan aktual periode lalu.

Metode penghalusan eksponensial terdiri atas :

a. Pemulusan Eksponensial Tunggal

Pemulusan eksponensial tunggal dibagi menjadi dua yaitu pemulusan eksponensial tunggal dan pemulusan eksponensial tunggal pendekatan aditif.

b. Pemulusan Eksponensial Ganda : Metode Linear Satu-Parameter dari Brown

Dasar pemikiran dari pemulusan eksponensial linear dari Brown adalah serupa dengan rata-rata bergerak linier: karena kedua nilai pemulusan tunggal dan ganda ketinggalan dari data yang sebenarnya bilamana terdapat unsur tren, perbedaan antara nilai pemulusan tunggal dan ganda dapat ditambahkan kepada nilai pemulusan tunggal dan disesuaikan untuk tren. Berikut ini persamaan yang dipakai dalam implementasi pemulusan eksponensial linear satu-parameter dari Brown

$S'_t = \alpha X_t + (1-\alpha)S'_{t-1}$.....(2.9)

$S"_t = \alpha S'_t + (1-\alpha)S''_{t-1}$.....(2.10)

$\alpha_t = S'_t + (S'_t - S"_t) = 2S'_t - S"_t$.....(2.11)

$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha}(S'_t - S"_t)$.....(2.12)

$F_{t+m} = \alpha_t + b_t m$.....(2.13)

Dimana :

S'_t = nilai pemulusan eksponensial tunggal

S''_t = nilai pemulusan eksponensial ganda

α = parameter pemulusan

α_t, b_t = konstanta pemulusan

F_{t+m} = hasil peramalan untuk m periode ke depan yang akan diramalkan

c. Pemulusan Eksponensial Ganda : Metode Dua-Parameter dari Holt

Metode pemulusan eksponensial linear dari Holt dalam prinsipnya serupa dengan Brown kecuali bahwa Holt tidak menggunakan rumus pemulusan berganda secara langsung. Sebagai gantinya, Holt

memutuskan nilai tren dengan parameter yang berbeda dari parameter yang digunakan pada deret yang asli. Ramalan dari pemulusan eksponensial linear Holt didapat dengan menggunakan dua konstanta pemulusan (dengan nilai antara 0 dan 1) dan tiga persamaan :

$S_t = \alpha X_t + (1-\alpha)(S_{t-1} + b_{t-1})$.....(2.14)

$b_t = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1-\gamma)b_{t-1}$.....(2.15)

$F_{t+m} = S_t + b_t m$.....(2.16)

Dimana

S_t adalah nilai pemulusan eksponensial.

X_t adalah nilai actual pada periode t.

b_t adalah estimasi tren.

α adalah konstanta pemulusan untuk data.

γ adalah pemulusan tren.

F_t adalah nilai peramalan.

m adalah jumlah periode kedepan yang akan diramalkan.

t adalah periode.

d. Pemulusan Eksponensial Tripel: Metode Kuadratik Satu-Parameter dari Brown.

Dapat digunakan untuk meramalkan data dengan suatu pola tren dasar, bentuk pemulusan yang lebih tinggi dapat digunakan bila dasar pola datanya adalah kuadratik, kubik atau orde yang lebih itnggi .

e. Pemulusan Eksponensial Tripel: Metode Kecenderungan dan Musiman Tiga-Parameter dari Winter

Metode Winters didasarkan atas tiga persamaan pemulusan, yaitu satu untuk unsr stasioner, satu untuk tren dan satu untuk musiman. Hal ini serupa dengan metode Holt, dengan satu persamaan tambahan untuk mengatasi musiman. Persamaan dasar untuk metode Winters adalah sebagai berikut [8] :

Pemulusan Keseluruhan

$S_t = \alpha \frac{X_t}{l_{t-L}} + (1-\alpha)(S_{t-1} + b_{t-1})$.....(2.17)

Pemulusan Tren

$b_t = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1-\gamma)b_{t-1}$.....(2.18)

Pemulusan Musiman

$I_t = \beta\frac{X_t}{S_t} + (1-\beta)I_{t-L}$.....(2.19)

Ramalan

$F_{t+m} = (S_t + b_t m)I_{t-L+m}$.....(2.20)

Dimana : L = panjang musiman (misal, jumlah bulan atau kuartal dalam satu tahun)

b = komponen tren

I = faktor penyesuaian musiman

2.2.4.5 Pengukuran Kesalahan Peramalan

Keakuratan 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 diamati. Jika F_t melambangkan peramalan pada periode *t*, dan A_t melambangkan permintaan aktual pada perido *t*, maka kesalahan peramalan (deviasi) adalah [2]:

Kesalahan Peramalan = Permintaan aktual – Nilai peramalan = A_t - F_t....(2.21)

Ada beberapa perhitungan yang biasa digunakan untuk menghitung kesalahan peramalan (*forecast error*) total. Perhitungan ini dapat digunakan untuk membandingkan model peramalan yang berbeda, juga untuk mengawasi peramalan, untuk memastikan peramalan berjalan dengan baik. Tiga dari perhitungan yang paling terkenal adalah:

1. *Mean Absoluter Deviation* (MAD)

Nilai ini dihitung dengan mengambil jumlah nilai absolut dari tiap kesalahan peramalan dibagi dengan jumlah periode data (*n*) :

$MAD = \frac{\sum|akutal-peramalan|}{n}$.....(2.22)

2. *Mean Squared Error* (MSE)

Merupakan rata-rata selisih kuadrat antara nilai yang diramalkan dan yang diamati. Rumusnya adalah :

$$MSE = \frac{\sum(Kesalahan\ Peramalan)^2}{n} \quad \text{.....(2.23)}$$

Kekurangan penggunaan MSE adalah bahwa ia cenderung menonjolkan deviasi yag besar karena adanya pengkuadratan. Sebagai contoh, jika kesalahan peramalan untuk periode 1 dua kali lipat lebih besar dari kesalahan untuk periode 2, maka kesalahan kuadrat pada periode 1 lebih besar empat kali lipat dibandingkan kesalahan kuadrat pada periode 2. Oleh karena itu, menggunakan MSE sebagai perhitungan kesalahan peramalan biasanya menunjukkan bahwa lebih baik mempunyai beberapa deviasi yang kecil daripada satu deviasi besar.

3. *Mean Absolue Percent Error* (MAPE)

Masalah yang terjadi dengan MAD dan MSE adalah bahwa nilai mereka tergantung pada besarnya unsur yang diramal. Jika unsur tersebut dihitung dalam satuan ribuan, maka nilai MAD dan MSE bisa menjadi sangat besar. Untuk menghindari masalah ini, kita dapat menggunakan *mean absolute percent error* (MAPE). MAPE dapat dihitung sebagai rata-rata diferensiasi absolut antara nilai yang diramal dan aktual, dinyatakan sebagai presentase nilai aktual. Jika kita memiliki nilai yang diramal dan aktual untuk *n* periode, MAPE dihitung sebagai :

$$MAPE = \frac{100\sum_{i=1}^{n}|aktual_i - ramalan_i|/aktual_i}{n} \quad \text{.....(2.24)}$$

MAPE mungkin merupakan perhitungan yang paling mudah diartikan. Sebagai contoh, MAPE 6% merupakan pernyataan yang jelas, tidak bergantung pada permasalahan seperti banyaknya data input.

2.2.5 *Flowmap*

Flowmap atau disebut juga bagan alir dokumen merupakan bagan alir yang menunjukkan arus dari laporan dan formulir termasuk tembusan-tembusannya. *Flowmap* berguna untuk membantu analis dan *programmer* memcahkan masalah dalam keadaan segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif pengoperasian.

2.2.6 *Entity Relationship Diagram* (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah suatu pemodelan dari basis data relasional yang didasarkan atas persepsi di dalam dunia nyata. ERD digunakan oleh perancang sistem untuk memodelkan data yang nantinya akan dikembangkan menjadi basis data. ERD juga merupakan model konseptual yang dapat mendeskripsikan hubungan antar file yang digunakan untuk memodelkan struktur data serta hubungan antar data. Terdapat tiga notasi dasar yang bekerja pada ERD yaitu [6] :

1. *Entity Sets*

   Entitas adalah sebuah benda atau objek diduna nyata yang dapat dibedakan dari semua objek lainnya. *Entity sets* adalah sekumpulan entitas yang mempunyai tipe yang sama. Kesamaan tipe ini dapat dilihat dari atribut/*property* yang dimiliki oleh setiap entitas.

2. *Relationship Sets*

   Relationship adalah hubungan diantara beberapa entitas. *Relationship set* adalah sekumpulan relasi yang mempunyai tipe yang sama. Relasi digambarkan dengan diamond.

3. *Attributes*

   Atribut merupakan sebutan untuk mewakili suatu entitas. Atribut dalam ERD dilambangkan dengan bentuk elips.

Kardinalitas pemetaan atau rasio kardinalitas menunjukkan jumlah entitas yang dihubungkan ke satu entitas yang lain dengan suatu relasi. Kardinalitas pemetaan meliputi :

1. Hubungan satu ke satu (*one to one*)

   Setiap entitas pada himpunan entitas A berhubungan paling banyak dengan satu entitas pada himpunan entitas B dan begitu juga sebaliknya setiap entitas pada himpunan entitas B berhubungan dengan paling banyak dengan himpunan entitas A.

2. Hubungan satu ke banyak (*one to many*)

   Setiap entitas pada himpunan entitas A dapat berhubungan dengan banyak entitas pada himpunan entitas B, tetapi tidak sebaliknya dimana setiap entitas pada himpunan entitas B berhubungan paling banyak dengan satu entitas pada himpunan entitas A.

3. Hubungan banyak ke satu (*many to one*)

   Setiap entitas pada himpunan entitas A berhubungan dengan paling banyak satu entitas pada himpunan B, tetapi tidak sebaliknya, dimana setiap entitas pada himpunan entitas A berhubungan paling banyan satu entitas pada himpunan entitas B.

4. Hubungan banyak ke banyak (*many to many)*

   Setiap entitas pada himpunan entitas A dapat berhubungan dengan banyak entitas pada himpunan entitas B, demikian juga sebaliknya dimana setiap entitas pada himpunan entitas B dapat berhubungan dengan banyak entitas pada himpunan entitas A.

2.2.7 *Data Flow Diagram* (DFD)

DFD sering digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut mengalir (misalnya lewat telepon, surat dan sebagainya) atau lingkungan fisik dimana data tersebut akan disimpan (misalnya file kartu, *microfiche*, harddisk, tape diskette dan lain sebagainya). DFD merupakan alat yang digunakan pada metodologi pengembangan sistem yang terstruktur (*structured analysis and deign*). DFD dapat menggambarkan arus data dalam sistem dengan terstruktur dan jelas. DFD juga merupakan dokumentasi dari sistem yang baik.

Berikut ini adalah tahapan-tahapan perancangan dengan menggunakan DFD [5] :

1. DFD Level 0 atau sering disebut *context diagram*

   DFD level 0 menggambarkan sistem yang akan dibuat sebagai suatu entitas tunggal yang berinteraksi dengan orang maupun sistem lain.

DFD level 0 menggambarkan interaksi antara sistem yang akan dikembangkan dengan entitas luar.

2. DFD Level 1

   DFD level 1 digunakan untuk menggambarkan modul-modul yang ada dalam sistem yang akan dikembangkan. DFD level 1 merupakan hasil *breakdown* DFD level 0 yang sebelumnya sudah dibuat.

3. DFD Level 2,3,4 dan seterusnya

   DFD level 2,3,4 dan seterusnya merupakan *breakdown* dari modul pada DFD level di atasnya.

2.2.7.1 *Balancing* Dalam DFD

Aliran data yang masuk kedalam dan keluar dari suatu proses harus sama dengan aliran data yang masuk ke dalam dan keluar dari rincian proses pada level/tingkatan di bawahnya. Hal-hal yang perlu diperhatikan pada DFD yang memiliki lebih dari satu level sebagai berikut [7] :

1. Harus terdapat keseimbangan *input* dan *output* antara satu level dan level berikutnya.
2. Keseimbangan antara level 0 dan level 1 dilihat pada *input/output* dari aliran data ke atau dari terminal pada level 0 sedangkan keseimbangan antara level 1 dan level 2 dilihat pada *input/output* dari aliran data ke/dari proses yang bersangkutan.
3. Nama aliran data, *data store* dan terminal pada setiap level harus sama apabila objeknya sama.

2.2.7.2 Larangan Dalam DFD

Dalam menggambar/mendesain DFD ada beberapa hal yang harus dihindari, sehingga DFD tersebut menggambarkan secara keseluruhan sistem yang akan dirancang. Hal-hal tersebut adalah :

1. Arus data tidak boleh dari entitas luar langsung menuju ke entitas luar lainnya tanpa melalui suatu proses.
2. Arus data tidak boleh dari simpanan data langsung menuju ke entitas luar tanpa melalui suatu proses.
3. Arus data tidak boleh dari simpanan data langsung menuju simpanan data lainnya tanpa melalui proses.
4. Arus data dar suatu proses langsung menuju proses lainnya tanpa melalui suatu simpanan data, sebaiknya/sebisa mungkin dihindari.

2.2.8 Kamus Data

Kamus data (*data dictionary*) dipergunakan untuk memperjelas aliran data yang digambarkan pada DFD . Kamus data adalah kumpulan daftar elemen data yang mengalir pada sistem perangkat lunak sehingga masukan (*input*) dan keluaran (*output*) dapat dipahami secara umum (memiliki standar cara penulisan). Kamus data dalam implementasi program dapat menjadi parameter masukan atau keluaran dari sebuah fungsi atau prosedur.

Kamus data pada DFD harus dapat dipetakan dengan hasil perancangan basis data yang dilakukan sebelumnya. Jika ada kamus data yang tidak dapat dipetakan pada tabel hasil perancangan basis data berarti haisl perancangan basis data dengan perancangan DFD masih belum sesuai, sehingga harus ada yang diperbaiki baik perancangan basis datanya, perancangan DFD-nya, atau keduanya.