BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Perusahaan

Tahap tinjauan perusahaan ini merupakan peninjauan terhadap tempat penelitian studi kasus yang dilakukan di CV. Surya Nedika Isabella. Tinjauan perusahaan ini meliputi profil perusahaan dan struktur organisasi perusahaan.

2.1.1 Profil CV. Surya Nedika Isabella

CV. Surya Nedika Isabella berdiri pada bulan oktober 2010 merupakan perusahaan yang bergerak dibidang air minum dalam kemasan (AMDK) yang berlokasi di Jl. Mayor Idma No. 780 Desa Babakan Mulya Kec. Jalaksana Kab. Kuningan. Proses produksi diperusahaan menggunakan peralatan mesin yang modern guna menghasilkan produk yang berkualitas tinggi sehingga mengakibatkan tingkat kepuasan konsumen semakin besar. CV. Surya Nedika Isabella hadir untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan sebuah Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) yang murah serta berkualitas.

Sebagai perusahaan yang dikelola dengan profesional dengan standar ISO, CV. Surya Nedika Isabella memiliki beberapa keunggulan seperti : kapasitas produksi mencapai ± 9.000 dus / hari untuk jenis Cup, sedangkan untuk jenis botol mencapai ± 900 dus/ hari, produk yang dihasilkan berkualitas dan sesuai dengan standar pemasaran, menerapkan proses *Quality Control* sehingga meminimalisir kesalahan, memberikan garansi dan *after sales service* jika ada ketidak sesuaian *order.*

2.1.2 Logo CV. Surya Nedika Isabella

CV. Surya Nedika Isabella memiliki sebuah logo. Logo merupakan sebuah simbol, tanda gambar, merk dagang (*trademark*) yang berfungsi sebagai lambang identitas dari suatu badan usaha dan tanda pengenal yang merupakan ciri khas perusahaan. Gambar 2.1 merupakan logo dari CV. Surya Nedika Isabella.



Gambar 2.1 Logo CV. Surya Nedika Isabella (SNI)

Keterangan :

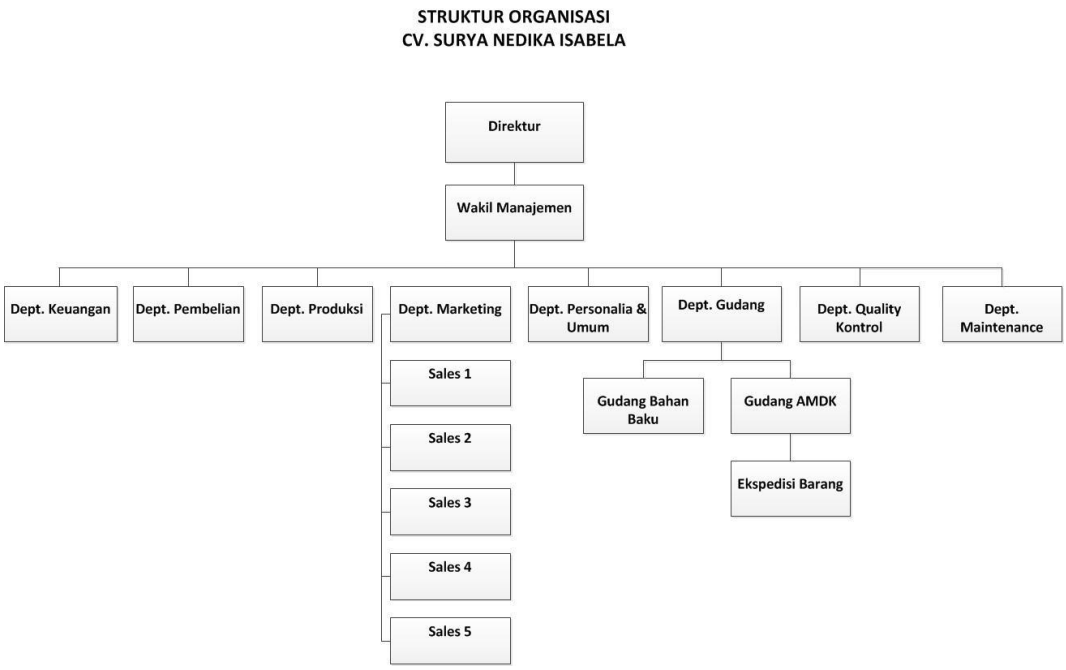
a. SNI : Merupakan Kepanjangan dari Surya Nedika Isabella.
b. Warna Hijau melambangkan Rukun, Makmur, dan Sejahtera.
c. Warna Ungu melambangkan Kemewahan dan Kemegahan.

2.1.3 Tempat dan Kedudukan CV. Surya Nedika Isabella

Bertempat di Jl. Mayor Idma No. 780 Desa Babakan Mulya Kec. Jalaksana Kab. Kuningan, CV. Surya Nedika Isabella merupakan perusahaan yang bergerak di produksi Air Mineral Dalam Kemasan (AMDK).

2.1.4 Struktur Organisasi CV. Surya Nedika Isabella

Struktur organisasi merupakan kerangka yang mewujudkan pola tetap dari hubungan – hubungan antara bidang kerja, mapun orang – orang yang menunjukan kedudukan dan peranan masing – masing dalam kebulatan kerja sama. Struktur Organisasi CV. Surya Nedika Isabella dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Struktur Organisasi CV. Surya Nedika Isabella (SNI)

Berdasarkan struktur organisasi pada Gambar 2.2 dapat dijelaskan deskripsi jabatan sebagai berikut :

1. **Direktur**

   Direktur merupakan sebagai penanggung jawab perusahaan, yang mempunyai wewenang atas perusahaan, serta yang mengeluarkan kebijakan – kebijakan perusahaan.

2. **Wakil Manajemen**

   Wakil Manajemen bertugas untuk menggantikan direktur jika direktur tidak ada diperusahaan, semua tanggung jawab dan wewenang atas perusahaan diambil alih oleh Wakil Manajemen.

3. **Dept. Keuangan**

   Tugas dan tanggung jawab Dept. Keuangan :

   a. Membuat laporan keuangan dan pajak.
   b. Membuat tagihan konsumen maupun utang maupun piutang
   c. Menyetujui verifikasi pengajuan pengadaan bahan bahan baku dari supplier.

d. Menyetujui pemesanan produk dari costumer.
e. Merencakan pembayaran baik cash, kredit kepada supplier bahan baku, konsumen dan lainnya.

4. Dept. Pembelian

Tugas dan tanggung jawab Dept. Pembelian :

a. Melakukan perencanaan pembelian baik jangka pendek maupun jangka panjang.
b. Membuat surat pengadaan bahan baku dan kebutuhan perusahaan.
c. Mengelola pengadaan bahan baku.

5. Dept. Produksi

Tugas dan tanggung jawab Dept. Produksi :

a. Membuat alur kerja produksi.
b. Melakukan perencanaan dan pengorganisasian jadwal produksi.
c. Mengawasi proses jalannya produksi

6. Dept. Marketing

Tugas dan tanggung jawab Dept. Marketing :

a. Bertanggung jawab terhadap penjualan yang melakukan hubungan langsung dengan costumer.
b. Menerima pesanan dan melakukan transaksi penjualan.
c. Melakukan pengelolaan data *purchase order* (PO) yang diterima dari costumer dan diserahkan kepada Dept. Keuangan.

7. Sales 1

Tugas dan tanggung jawab Sales 1 :

a. Bertanggung jawab atas penjualan bagian regional Kabupatan / Kota Kuningan, Cirebon, Majalengka, Indramayu .
b. Bertanggung jawab untuk mempertahankan pelanggan.
c. Melakukan pelayanan terbaik terhadap konsumen.

8. Sales 2

Tugas dan tanggung jawab Sales 2 :

a. Bertanggung jawab atas penjualan bagian regional Kabupatan / Kota Tasikmalaya, Ciamis, Pangandaran, Garut, Banjar.

b. Bertanggung jawab untuk mempertahankan pelanggan.
c. Melakukan pelayanan terbaik terhadap konsumen.

9. Sales 3

Tugas dan tanggung jawab Sales 3 :

a. Bertanggung jawab atas penjualan bagian regional Kabupatan / Kota, Subang, Sumedang, Bandung.
b. Bertanggung jawab untuk mempertahankan pelanggan.
c. Melakukan pelayanan terbaik terhadap konsumen.

10. Sales 4

Tugas dan tanggung jawab Sales 4 :

a. Bertanggung jawab atas penjualan bagian regional Kabupatan / Kota Serang, Pandeglang, Cilegon.
b. Bertanggung jawab untuk mempertahankan pelanggan.
c. Melakukan pelayanan terbaik terhadap konsumen.

11. Sales 5

Tugas dan tanggung jawab Sales 5 :

a. Bertanggung jawab atas penjualan bagian regional Kabupatan / Kota Brebes, Tegal, Pekalongan, Cilacap.
b. Bertanggung jawab untuk mempertahankan pelanggan.
c. Melakukan pelayanan terbaik terhadap konsumen.

12. Dept. Personalia & Umum

Tugas dan tanggung jawab Dept. Personalia & Umum :

a. Melakukan recruitment tenaga kerja.
b. Melakukan pengembangan dan evaluasi karyawan.
c. Penyedia kompensasi dan perlindungan karyawan.

13. Dept. Gudang

Tugas dan tanggung jawab Dept. Gudang :

a. Bertanggung jawab atas ketersediaan bahan baku.
b. Melakukan pengecekan stock bahan baku.
c. Melakukan pencatatan permintaan pengadaan kebutuhan bahan baku.

d. Memonitoring stock bahan baku.
e. Memonitoring stock produk jadi.
f. Melakukan pencatatan produk masuk dan produk keluar.
g. Melakukan pencatatan bahan baku masuk dan keluar.

14. Ekspedisi Barang

Tugas dan tanggung jawab Ekspedisi Barang :

a. Melakukan pengiriman produk kepada konsumen yang telah melakukan pemesanan.
b. Bertanggung jawab atas pengiriman.

15. Dept. Quality Kontrol

Tugas dan tanggung jawab Dept. Quality Kontrol :

a. Memantau perkembangan semua produk yang diproduksi.
b. Bertanggung jawab untuk memperoleh kualitas dalam produk.
c. Memonitoring setiap proses yang terlibat dalam produksi produk.
d. Merekomendasikan pengolahan ulang produk – produk yang berkualitas rendah.
e. Menilai kelayakan hasil produksi.

16. Dept. Maintenance

Tugas dan tanggung jawab Dept. Maintenance :

a. Melakukan pengecekan terhadap mesin dan alat operasional dan non operasional.
b. Melakukan perbaikan dan reparasi atas kerusakan – kerusakan yang terjadi.
c. Melakukan penyesuaian / penggantian *spare part* atau komponen.

2.2 Landasan Teori

Landasan teori bertujuan untuk memberikan gambaran sumber dan kajian dari teori-teori yang berkaitan dengan pembangunan. Landasan teori yang akan dibahas yaitu mengenai teori dari sistem informasi, *Supply Chain Management*, peramalan, basis data, *databases Management Systems, entity relationship diagram, data Flow diagram,* PHP, *MySQL, dan XAMPP*.

2.2.1 Pengertian Sistem Informasi

Sistem informasi (*information system*) merupakan kombinasi teratur dari orang-orang, perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), jaringan komunikasi, dan sumber daya data yang mengumpulkan, mengubah, dan menyebarkan informasi dalam sebuah organisasi. Orang tergantung pada sistem informasi untuk berkomunikasi antara satu sama lain dengan menggunakan berbagai jenis alat fisik, perintah dan prosedur pemrosesan informasi, saluran telekomunikasi atau jaringan, dan data yang disimpan atau sumber daya data. [9]

2.2.2 *Supply Chain Management*

Supply Chain (rantai pengadaan) adalah suatu sistem tempat organisasi menyalurkan barang produksi dan jasanya kepada para pelanggannya. Rantai ini juga merupakan jaringan atau jejaring dari berbagai organisasi yang saling berhubungan yang mempunyai tujuan yang sama, yaitu sebaik mungkin menyelenggarakan pengadaan atau penyaluran barang tersebut. [3]

Konsep *supply Chain* merupakan konsep baru dalam hal melihat persoalan logistik. Dalam konsep lama, logistik lebih sebagai persoalan *intern* masing-masing perusahaan, dan pemecahannya dititikberatkan pada pemecahan secara *intern* di perusahaan masing-masing. Sedangkan dalam konsep baru ini, masalah logistik dilihat sebagai masalah yang lebih luas yang terbentang sangat panjang dimulai dari bahan dasar sampai barang jadi yang dipakai konsumen akhir, yang merupakan mata rantai penyediaan barang. Dapat dikatakan bahwa *supply Chain* adalah *logistics Networks*. Dalam hubungan ini, ada beberapa pemain utama yang merupakan perusahaan-perusahaan yang mempunyai kepentingan yang sama, yaitu [3]:

1. *Suppliers;*
2. *Manufacturer;*
3. *Distribution;*
4. *Retail outlets;*
5. *Customers.*

Chain 1 : Suppliers

Jaringan di mulai dari *supplier*, yang merupakan sumber yang menyediakan bahan pertama, di mana mata rantai penyaluran barang akan mulai. Bahan pertama ini bisa dalam bentuk bahan baku, bahan mentah, bahan penolong, bahan dagangan, suku cadang, dan sebagainya. Sumber pertama ini dinamakan *suppliers*. Jumlah *supplier* bisa banyak atau sedikit, tetapi *suppliers* biasanya berjumlah banyak sekali.

Chain 1 – 2 : Suppliers - Manufacturer

Rantai pertama dihubungkan dengan rantai kedua, yaitu *Manufacturer* atau *plants* atau *assembler* atau *fabricator* atau bentuk bentuk lain yang melakukan pekerjaan membuat, mengfabrikasi, mengasembling, merakit, mengkonversikan, ataupun menyelesaikan barang (*finishing*).

Chain 1 – 2 – 3 : Suppliers – Manufakturer – Distribution

Barang sudah jadi yang dihasilkan oleh *Manufacturer* sudah harus mulai disalurkan kepada pelanggan. Walaupun tersedia banyak cara untuk penyaluran barang ke pelanggan, yang umum adalah melalui *distributor* dan ini biasanya ditempuh oleh sebagian besar *supply chain.* Barang dari pabrik melalui gudangnya disalurkan ke gudang *distributor* atau pedagang besar dalam jumlah besar, dan pada waktunya nanti pedagang besar akan menyalurkan barang tersebut dalam jumlah yang lebih kecil kepada *retailers* atau pengecer.

Chain 1 – 2 – 3 - 4 : Suppliers – Manufakturer – Distribution – Retail Outlets

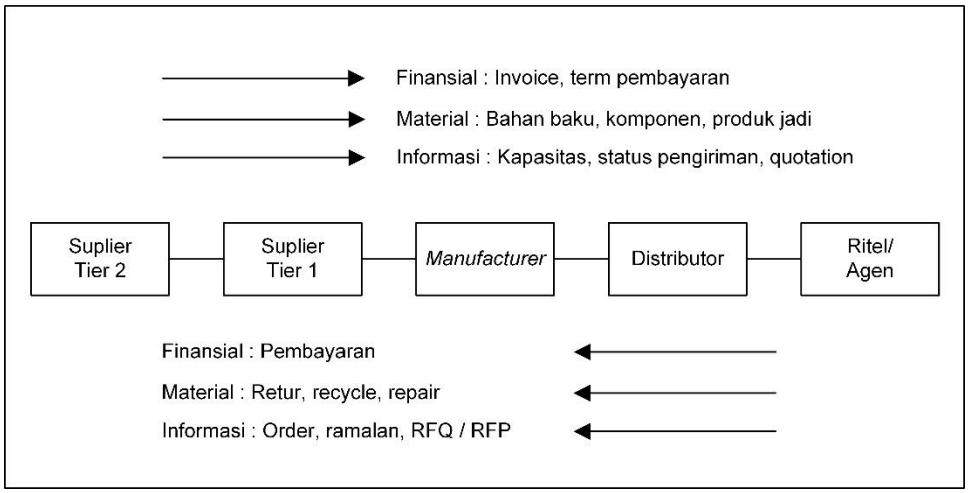
Pedagang besar biasanya mempunyai fasilitas gudang sendiri atau dapat juga menyewa dari pihak lain. Gudang ini digunakan untuk menimbun barang sebelum disalurkan lagi ke pihak pengecer. Sekali lagi di sini ada kesempatan untuk memperoleh penghematan dalam bentuk jumlah *inventories* dan biaya gudang, dengan cara desain kembali pola-pola pengiriman barang baik dari gudang *Manufacturer* maupun ke toko pengecer (*retail outlets).* Walaupun ada beberapa pabrik yang langsung menjual barang hasil produksinya kepada pelanggan, namun secara relatif jumlahnya tidak banyak dan kebanyakan menggunakan pola ini.

Chain 1 – 2 – 3 - 4 – 5 : Suppliers – Manufakturer – Distribution – Retail Outlets – Customers

Para pengecer atau *retailers* ini menawarkan barangnya langsung kepada para pelanggan atau pembeli atau pengguna barang tersebut. Yang termasuk *outlets* adalah toko, warung, toko serba ada, pasar swalayan, toko koperasi, mal, *Club store,* dan sebagainya, pokoknya di mana pembeli akhir melakukan pembelian. Mata rantai *supply* baru betul-betul berhenti setelah barang yang bersangkutan tiba di pemakai akhir barang atau jasa.

2.2.2.1 Proses *Supply Chain Management (SCM)*

Proses supply chain management adalah proses pengolahan produk dari mulai masih berbahan mentah, produk setengah jadi hingga produk jadi diperoleh lalu dijual melalui berbagai fasilitas yang terhubung oleh rantai sepanjang arus produk dan material. Bila digambarkan dalam bentuk bagan akan nampak sebagai berikut:



Gambar 2.3 Simplifikasi model supply dan 3 macam aliran yang dikelola[5]

Gambar 2.3 menunjukkan bahwa supply chain management adalah koordinasi dari material, informasi dan arus keuangan diantara perusahaan yang berpartisipasi.

a. Arus material melibatkan arus produk fisik dari pemasok sampai konsumen melalui rantai, sama baiknya dengan arus balik dari retur produk, layanan, daur ulang dan pembuangan.
b. Arus informasi meliputi ramalan permintaan, transmisi pesanan dan laporan status pesanan.
c. Arus keuangan meliputi informasi kartu kredit, syarat-syarat kredit, jadwal pembayaran, penetapan kepemilikan dan pengiriman.

2.2.2.2 Komponen Supply Chain Management

Supply Chain Management memiliki 3 komponen utama yang mendukung berjalannya suatu proses bisnis sebagai berikut [5]:

1. *Upstream Supply Chain*

   Bagian upstream (hulu) supply chain meliputi aktivitas dari suatu perusahaan manufacturing dengan para penyalurnya (yang mana dapat *manufacturers*, *assemblers*, atau kedua-duanya) dan koneksi mereka kepada para penyalur mereka (para penyalur second-tier). Hubungan para penyalur dapat diperluas kepada beberapa strata, semua jalan dari asal material (contohnya bijih tambang, pertumbuhan tanaman). Di dalam upstream supply chain, aktivitas yang utama adalah pengadaan.

2. *Internal Supply Chain*

   Bagian dari internal supply chain meliputi semua proses inhouse yang digunakan dalam mentransformasikan masukan dari para penyalur ke dalam keluaran organisasi itu. Hal ini meluas dari waktu masukan ke dalam organisasi. Di dalam internal supply chain, perhatian yang utama adalah manajemen produksi, pabrikasi dan pengendalian persediaan.

3. *Downstream Supply Chain*

   Downstream (hilir) supply chain meliputi semua aktivitas yang melibatkan pengiriman produk kepada pelanggan akhir. Di dalam downstream supply chain, perhatian diarahkan pada distribusi, pergudangan transportasi dan after-sale service.

2.2.2.3 Jenis – jenis *Supply Chain*

Berikut ini adalah jenis – jenis *Supply Chain* secara umum [5]:

1. ***Integrated Make to Stock***

   Supply chain jenis ini menelusuri permintaan pelanggan yang mungkin untuk suatu waktu, sehingga proses produksi dapat melakukan pengadaan barang persediaan secara efisien.

2. ***Continuous Replesnishmnet***

   Pada *Supply Chain* model ini, dilakukan dengan pengadaan barang persediaan secara berkesinambungan. Jenis ini sangat sesuai untuk lingkungan lingkungan perusahaan yang pola permintaan pelanggannya stabil.

3. ***Build to Order***

   Pada *Supply Chain* model ini, perakitan terhadap barang jadi dilakukan ketika pelanggan telah melakukan permintaan atau pesanan terhadap barang tersebut.

4. ***Channel Assembly***

   Channel assembly merupakan modifikasi dari model *build to order Supply Chain* model ini, proses perakitan barang terjadi disaat perpindahan barang tersebut pada jalur distribusi.

2.2.2.4 Area Cakupan *Supply Chain Management*

Kegiatan – kegiatan utama yang masuk dalam klasifikasi *Supply Chain Management* adalah sebagai berikut [5]:

1. Kegiatan merancang produk baru (*product development*)
2. Kegiatan mendapatkan bahan baku (*procurement, purcashing* atau *control*)
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 departement atau divisi pada perusahaan manufaktur yang dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Lima bagian utama dalam sebuah perusahaan manufaktur yang terkait dengan fungsi – fungsi utama Supply Chain.

Bagian	Cakupan Kegiatan
Pengembangan Produk	Melakukan riset pasar, merancang produk baru, melibatkan *supplier* dalam percancangan produk baru.
Pengadaan	Memilih *supplier*, mengevaluasi kinerja *supplier*, melakukan pembelian *supply risk*, membina dan memelihara hubungan dengan *supplier*.
Perencanaan & Pengendalian	*Demand planning*, peramalan permintaan, 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 di tiap pusat distribusi.

2.2.2.5 *Push* dan *Pull Supply Chain*

Pull supply chain adalah strategi produksi “make-to-order” yang manfaat utamanya adalah menghindari waste inventori atau merupakan strategi perusahaan terutama perusahaan manufaktur di mana produksi baru dilakukan selalu setelah adanya permintaan pasar dan benar-benar dilakukan atas pemintaan pelanggan.

Push Supply Chain adalah strategi produksi Make-to-Stock. Sistem push pada dasarnya adalah suatu sistem perencanaan dan pengendalian produksi berbasis material requirments planning (MRP) [8]. Strategi pull lebih popular dibandingkan dengan sistem pull karena sistem produksinya berbasis kepada *forecasting* atau peramalan dan menghasilkan output dalam jumlah besar yang nantinya akan masuk ke dalam inventori sebelum disalurkan kepada pelanggan.

2.2.4 Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan adalah pemikiran terhadap suatu besaran, misalnya permintaan terhadap satu atau beberapa produk pada periode yang akan datang [8]. Pada hakekatnya peramalan hanya merupakan suatu perkiraan (*guess*), tetapi dengan menggunakan teknik-teknik tertentu, maka peramalan menjadi lebih dari sekedar perkiraan. Peramalan dapat dikatakan sebagai perkiraan yang ilmiah (*educated guess*). Setiap pengambilan keputusan yang menyangkut keadaan di masa yang akan datang, maka pasti ada peramalan yang melandasi pengambilan keputusan tersebut.

Dalam kegiatan produksi, peramalan dilakukan untuk menentukan jumlah permintaan terhadap suatu produk dan merupakan langkah awal dari proses perencanaan dan pengendalian produksi. Dalam peramalan ditetapkan jenis produk apa yang diperlukan (*What*), jumlahnya (*How Many*), dan kapan dibutuhkan (*When*) . Tujuan peramalan dalam kegiatan produksi adalah untuk meredam ketidakpastiaan, sehingga diperoleh suatu perkiraan yang akan mendekati keadaan yang sebenarnya.

2.2.4.1 Tujuan Peramalan

Jika dilihat dari segi waktu, tujuan peramalan bisa dilihat sebagai berikut [8]:

a. Jangka Pendek (*Short Term*)

   Menentukan kuantitas dan waktu dari item dijadikan produksi. Biasanya bersifat harian ataupun mingguan dan ditentukan oleh *Low Management.*

b. Jangka Menengah (*Small Term*)

   Menentukan kuantitas dan waktu dari kapasitas produksi. Biasanya bersifat bulanan ataupun kuartal dan ditentukan oleh *Middle Management*.

c. Jangka Panjang (*Long Term*)

   Merencanakan kuantitas dan waktu dari fasilitas produksi. Biasanya bersifat tahunan, 5 tahun, 10 tahun, ataupun 20 tahun dan ditentukan oleh *Top Management.*

2.2.4.2 Klasifikasi Teknik Peramalan

Metode Peramalan dapat diklasifikasi atas dua kelompok besar yaitu metode kualitatif dan kuantitatif. Kedua kelompok tersebut memberikan hasil peramalan yang kuantitatif. Perbedaannya terletak pada cara peramalan yang dilakukan. Metode kualitatif didasarkan pada pertimbangan akal sehat (*human judgement*) dan pengalaman. Metode kuantitatif adalah sebuah prosedur formal yang menggunakan model matematika dan data masa lalu untuk memproyeksikan kebutuhan di masa yang akan datang. [8]

a. Metode Kualitatif

Metode kualitatif pada umumnya digunakan apabila data kuantitatif tentang permintaan masa lalu tidak tersedia atau akurasinya tidak memadai. Misalnya peramalan tentang permintaan produk baru yang akan dijelaskan, jelas data masa lalu tidak tersedia. Walaupun data masa lalu tersedia, kalau kondisi lingkungan masa yang akan datang sama sekali sudah berbeda dengan kondisi masa lalu maka keberadaan data masa lalu itu tidak akan menolong peramalan permintaan masa yang akan datang. [8]

Apabila data masa lalu tidak tersedia atau tidak memadai maka satu-satunya pilihan metode peramalan yang dapat digunakan ialah metode kualitatif. Ada dua pendekatan yang dapat dilakukan yaitu pertama peramalan berdasarkan penaksiran secara langsung (*direct judgement*) dan kedua penafsiran digunakan sebagai dasar koreksi terhadap hasil peramalan. Metode peramalan kualitatif yang umum digunakan dalam perencanaan dalam produksi, seperti Keputusan Manajemen, Teknik Delphi, Gabungan Pendapat Tenaga Penjual, Riset Pasar, Analogia Historis, dan Kurva Siklus Daur Hidup.

b. Metode Kuantitatif

Peramalan berdasarkan metode kuantitatif (*insrinsic* forecasting) mempunyai asumsi bahwa data permintaan masa lalu dari produk atau *item* yang diramalkan mempunyai pola yang diperkirakan masih berlanjut ke masa yang akan datang. Peramalan mencangkup analisis data masa lalu untuk menemukan pola permintaan dan berdasarkan pola ini diproyeksikan besarnya permintaan

pada masa yang akan datang. Salah satu yang masuk ke dalam metode Kuantitatif adalah Analisis Time Series.

Analisis *Time series* menemukan bagaimana indikator produk tertentu bervariasi terhadap waktu. *Time Series* adalah serangkaian observasi terhadap suatu variabel tertentu yang dilakukan secara diskrit. Analisis *Time series* mengasumsikan bahwa *Time series* dapat didekomposisi ke dalam sejumlah komponen atau faktor-faktor terkait dan kemudian masing-masing komponen-komponen diidentifikasi. Pemahaman terhadap komponen tersebut kemudian digunakan untuk membentuk model matematika yang disebut model peramalan [8]. Model ini digunakan untuk membuat peramalan. Faktor-faktor terkait yang dimaksud pada umumnya ialah trend (*trend*), siklus (*cycles*), Muslimah (*seasonal variation*) dan residu (*random factors*).

1). Trend (T)

Trend ialah salah satu komponen peramalan yang menunjukkan kecenderungan yang dapat dilihat dari pola permintaan masa lalu. Pada pola tren data permintaan masa lalu cukup berfluktuasi dari waktu ke waktu tetapi terlihat adanya suatu *trend* yang lurus menanjak (koefisien arah bertanda positif). Bila tidak ada trend maka permintaan bersifat konstan. [8]

2). Siklus (C)

Siklus adalah pergerakan periodik yang bergantian antara puncak dan lembah. Pada pola siklus menunjukkan ada pola yang relatif teratur tentang jumlah permintaan per periodik yang maksimum dan minimum. [8]

3). Variasi Musiman (S)

Variasi Muslimah ialah pola permintaan tinggi dan rendah yang terjadi berulang-ulang setiap tahun. Variasi ini pada umumnya terjadi karena faktor musim, baik karena iklim maupun kebiasaan manusia misalnya musim lebaran, musim liburan, tahun baru, natal dan lain-lain yang terjadi setiap tahun. [8]

4). Residu (R)

Residu menggambarkan kesempatan terjadinya variasi karena faktor random. Variasi ini tidak dapat dijelaskan oleh *trend,* siklus, atau pun pergerakan Muslimah. Residu ini tidak dapat diramalkan karena tidak diketahui faktor penyebab terjadinya. [8]

2.2.5.6 Teknik Peramalan

Berikut adalah pembahasan tentang beberapa teknik peramalan yang akan digunakan pada penyusunan tugas akhir ini.

1. Weight Moving Average

Metode peramalan ini hampir sama dengan metode *Single Moving Average* namun metode ini menggunakan bobot sebagai bahan pertimbangan hasil peramalan. Semakin panjang periode yang ditetapkan maka semakin besar pula pembobotan yang diberikan pada data periode terakhir. Pembobotan yang besar terhadap data periode yang terakhir dilakukan karena pada dasarnya menurut metode ini data periode terakhir akan memiliki nilai yang tidak akan jauh beda dengan periode yang akan diramalkan. Persamaan dari metode ini dapat dilihat pada persamaan berikut [8]:

$$WMA = \frac{\sum (data \times bobot)}{\sum bobot} \; WMA = \frac{\sum (data \times bobot)}{\sum bobot}$$

Persamaan 2.1

2. Single Moving Average

Metode *single moving average* menggunakan rata-rata dari semua data peramalan. Moving average ini lebih digunakan untuk meramalkan periode selanjutnya. Rumus untuk *singlet moving average* dapat dilihat pada persamaan 2.2.

$$Y_{t+1} = \frac{Yt + Yt-1 + \ldots + Yt-k+1}{k} \qquad (2.2)$$

dimana :

Y_{t+1} = Nilai peramalan untuk periode selanjutnya

Y_t = Nilai sebenarnya/aktual pada periode t

K = Jumlah perlakuan dalam *moving average*

Moving average untuk periode waktu t adalah *mean* aritmetika dari k observasi terbaru. Dalam *moving average*, beban yang diberikan sama untuk setiap observasi. Setiap data baru dimasukkan dalam rata-rata yang tersedia, dan data paling awal dibuang. Model ini tidak menangani trend atau musimam dengan sangat baik. Walaupun itu lebih baik daripada metode *simple average*. [8]

3. Single Exponential Smoothing

Peramalan berdasarkan metode penghalusan eksponensial (*exponential smoothing*) pada umumnya digunakan untuk memperkirakan penjualan produk-produk secara individu. Metode ini sering dianggap lebih baik dari kedua metode sebelumnya yaitu *simple average* dan *single moving average* karena kemampuannya menggunakan data masa lalu dengan pemberian bobot berdasarkan kekinian data. Data yang lebih kini diberi bobot lebih besar dibandingkan dengan data sebelumnya. Asumsi ialah data yang lebih kini selalu mempunyai pengaruh yang lebih kuat terhadap hasil peramalan dibandingkan dengan data yang lebih usang [8]. Rumus untuk *single exponential smoothing* dapat dilihat pada persamaan 2.3.

$$F_{t+1} = aX_t + (1 - a\,)F_t \qquad (2.3)$$

Keterangan :

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

a = Konstanta pemulusan

X_t = Data *demand* aktual untuk periode t

F_t = *Forecast* pada periode t

2.2.5.7 Pengukuran Kesalahan Peramalan

Menghitung kesalahan peramalan digunakan untuk mengetahui keakuratan hasil peramalan yang telah dilakukan terhadap data yang sebenarnya. Terdapat banyak model untuk melakukan perhitungan kesalahan peramalan. Metode yang digunakan untuk menghitung kesalahan peramalan (*forecast error*) adalah metode MSE (*Mean Squared Error*). MSE merupakan rata-rata dari selisih kuadrat dari nilai yang diramalkan dengan yang diamati [5]. MSE digunakan dengan menghasilkan *error* yang ada menunjukan seberapa besar perbedaan hasil

estimasi dengan yang destinasi. Hal ini membuat berbeda karena adanya keacakan pada data atau karena tidak mengandung estimasi yang lebih akurat. Rumus untuk MSE dapat dilihat pada persamaan 2.4.

$$\text{MSE} = \frac{\sum(\text{At} - \text{Ft})^2}{n} \qquad (2.4)$$

Dimana,

A_t = Permintaan Aktual pada periode t

F_t = Peramalan Permintaan pada periode t

n = jumlah periode peramalan yang terlibat

2.2.3 Persediaan (*Inventory*)

Persediaan disepanjang *supply chain* memiliki implikasi yang besar terhadap kinerja finansial suatu perusahaan. Jumlah uang yang tertanam dalam bentuk persediaan biasanya sangat besar sehingga persediaan adalah salah satu aset terbesar yang dimiliki supply chain. Banyak perusahaan yang memiliki nilai persediaanya melibihi 25% dari nilai keseluruhan aset yang dimiliki. Ini berarti bahwa biaya modal yang tertahan dalam bentuk persediaan di suatu perusahaan / supply chain sangat besar. [5]

2.2.3.1 Alat Ukur Persediaan

Perusahaan perlu menggunakan ukuran – ukuran untuk melihat kinerja perusahaan. Pada prisipnya kinerja persediaan harus berorientasi pada efisiensi operasi di satu pihak dan pelayanan terhadap pelanggan (*Service level*) di pihak lain. Ada beberapa ukuran yang bisa digunakan untuk memonitor kinerja persediaan adalah [5] :

1. **Tingkat perputaran persediaan (*inventory turnover rate*).** ini melihat seberapa cepat produk atau barang mengalir relatif terhadap jumlah yang rata – rata tersimpan sebagai persediaan.
2. ***Inventory days of supply.*** Didefinisikan sebagai rata – rata jumlah hari suatu perusahaan bisa beroperasi dengan jumlah persediaan yang dimiliki. Ukuran ini sebenarnya bisa dikatakan seirama dengan tingkat

perputaran persediaan. Kalau *inventory days of supply* panjang maka tingkat perputarannya rendah.

3. **Fill rate** adalah persentase jumlah item yang tersedia ketika diminta oleh pelanggan. *Fill rate* bisa diukur tiap produk secara individual atau untuk keseluruhan produk secara agregat.

2.2.3.2 Klasifikasi Persediaan

Persediaan dapat diklasifikasikan menjadi 3 klasifikasi, yaitu [5] :

1. Berdasarakan bentuknya, persediaan bisa diklasifikasikan menjadi bahan baku (raw materials), barang setengah jadi (WIP), dan produk jadi (finished product). Kalsifikasi ini biasanya hanya berlaku pada konteks perusahaan manufaktur.
2. Berdasarkan fungsinya, persediaan bisa dibedakan menjadi :
   a. Pipeline / transit inventory. Persediaan ini muncul karena *lead time* pengirim dari suatu tempat ke tempat lain. Barang yang tersimpan di truk sewaktu proses pengiriman adalah salah satu contohnya. Persediaan ini akan banyak kalau jarak dan waktu pengiriman panjang.
   b. Cycle stock. Ini adalah persediaan akibat motif memenuhi skala ekonomi seperti yang didiskusikan diatas. Persediaan ini punya siklus tertentu. Pada saat pengiriman jumlahnya banyak, kemudiaan sedikit demi sedikit berkurang akibat dipakai atau dijual sampai akhirnya habis atau hampi habis, kemudian mulai dengan siklus yang baru lagi.
   c. Persediaan pengamanan (safety stock). Fungsinya sebagai pengamanan terhadap ketidakpastiaan permintaan maupun pasokan. Perusahaan biasanya menyimpan lebih banyak yang biasanya diperkirakan dibutuhkan selama satu periode tertentu supaya kebutuhan yang lebih banyak bisa dipenuhi tanpa harus menunggu.

d. Anticipation stock adalah persediaan yang dibutuhkan untuk mengantisipasi kenaikan permintaan akibat sifat musiman dari permintaan terhadap suatu produk.

2.2.3.3 Teknik *Safety Stock*

Berdasarkan klasifikasi persediaan yang sudah dijelaskan sebelumnya penulis menggunakan teknik Safety stock untuk mngakomodasi ketidakpastian permintaan yang berpengaruh terhadap persediaan [5].

Persediaan pengaman (*Safety stock*) berguna untuk menghindari terjadinya kekurangan bahan baku pada saat tertentu maupun saat tenggang waktu (*lead time*) dalam proses pemesanan berikutnya, persediaan pengamanan (*safety stock*) berguna untuk melindungi perusahaan dari resiko kehabisan [5].

Rumus *safety stock* (SS) untuk mencari nilai *safety stock* dapat dilihat pada persamaan 2.5.

$$Safety\ Stock = Z \times S_{dl} \qquad (2.5)$$

Dimana,

Z = *Service Level* (Kemampuan perusahaan untuk melayani permintaan atau diterjemahkan dari keputusan manajemen)

S_{dl} = ditentukan dari ketidakpastian permintaan dengan ketentuan dapat dilihat pada Gambar 2.4.

variabel / **Permintaan** / konstan	konstan	variabel
	$Sdl = Sd \times \sqrt{(l)}$ *Safety Stock* ditentukan oleh ketidakpastian permintaan.	$Sdl = \sqrt{(d^2 \times Si^2 + l \times sd^2}$ *Safety Stock* ditentukan oleh interaksi dua ketidakpastian.
	Tidak diperlukan *safety stock*, situasi deterministik ($S_{dl} = 0$).	$Sdl = d \times sd$ *Safety Stock* ditentukan oleh ketidakpastian *lead time*.
	Lead Time	

Gambar 2.4 Interaksi antara permintaan dan *lead time* pada penetuan *safety stock*

2.2.4 Pengadaan (*Procurement*)

Pengadaan adalah salah satu komponen utama supply chain management. Tugas dari bagian pengadaan adalah menyediakan input, berupa barang ataupun jasa, yang dibutuhkan dalam kegiatan produksi maupun kegiatan lain dalam perusahaan. Pada perusahaan manufaktur, brang yang harus dibeli oleh bagian pengadaan bisa diklasifikasikan secara umum menjadi (i). Bahan baku dan komponen untuk kebutuhan produksi, (ii). Capital equipment seperti mesin dan peralatan jangka panjang lainnya, dan (iii). Suku cadang mesin, alat kantor dan sebagainya yang biasa dinamakan *maintenance, repair, and operating* (MRO) supplies [5].

2.2.4.3 Tugas bagian pengadaan

Secara umum tugas- tugas yang dilakukan oleh bagian pengadaan mancakup [5]:

1. Merancang hubungan yang tepat dengan supplier. Hubungan dengan supplier bisa bersifat kemitraan jangka panjang maupun hubungan transaksional jangka pendek.
2. Memilih supplier. Kegiatan dalam memilih supplier bisa memakan waktu dan sumber daya yang tidak sedikit apabila supplier yang dimaksud adalah supplier kunci. Kesulitan akan lebih tinggi kalau supplier – supplier yang akan dipilih berada di mancanegara.
3. Memilih dan mengimplementasikan teknologi yang cocok. Kegiatan pengadaan selalu membutuhkan bantuan teknologi. Teknologi yang lebih tradisional dan lumrah digunakan adalah telepon dan fax.
4. Memelihara data item yang dibutuhkan dan data supplier. Bagian pengadaan harus memiliki data lengkap tentang item – item yang dibutuhkan maupun data tentang supplier – supplier mereka.
5. Melakukan proses pembelian. Ini adalah pekerjaan yang paling rutin dilakukan oleh bagian pengadaan. Proses pembelian bisa dilakukan dengan beberapa cara, misalnya pembelian rutin dan pembelian dengan tender atau lelang (*auction*).

6. Mengevaluasi kinerja supplier. Penilaian kinerja supplier juga pekerjaan yang sangat penting dilakukan untuk menciptakan daya saing yang berkelanjutan.

2.2.6 Monitoring

Monitoring adalah pemantauan yang dapat dijelaskan sebagai kesadaran (*awareness*) tentang apa yang ingin diketahui, pemantauan berkadar tingkat tinggi dilakukan agar dapat membuat pengukuran melalui waktu yang menunjukkan pergerakan ke arah tujuan atau menjauh dari itu. *Monitoring* akan memberikan informasi tentang status dan kecenderungan bahwa pengukuran dan evaluasi yang diselesaikan berulang dari waktu ke waktu [5].

2.2.6.1 Tujuan Monitoring

Monitoring memungkinkan kita untuk menentukan apakah sumber daya kita telah mencukupi dan telah digunakan dengan baik dan menjadi dasar yang berguna untuk evaluasi dan mengetahui kapasitas kita telah layak dan cukup.[5]

Adapun tujuan *Monitoring* adalah sebagai berikut [5]:

1. Mengkaji apakah kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan telah sesuai dengan rencana
2. Mengidentifikasi masalah yang timbul agar langsung dapat diatasi
3. Melakukan penilaian apakah pola kerja dan manajemen yang digunakan sudah tepat untuk mencapai tujuan kegiatan.
4. Mengetahui kaitan antara kegiatan dengan tujuan untuk memperoleh ukuran kemajuan.
5. Menyesuaikan kegiatan dengan lingkungan yang berubah, tanpa menyimpang dari tujuan.

2.2.7 Transportasi dan Distribusi

Kegiatan transportasi dan distribusi menjadi semakin penting bagi supply chain dewasa ini dengan semakin banyaknya perusahaan yang harus melakukan pengiriman langsung ke pelanggan. Tumbuhnya industri dot com yang menyediakan pelayanan pembelian on-line dengan pengiriman langsung ke pintu

pelanggan (seperti Amazone.com, Borders.com, Dell.com, Tesco.com) membuat kegiatan distribusi dan transportasi menjadi semakin penting dan komponen ongkos aktivitas ini semakin besar pada supply chain. Pelanggan yang membeli buku di toko akan menanggung biaya transportasi dan distribusi yang lebih rendah dibandingkan dengan mereka yang membeli buku secara on-line dan dihantar langsung ke alamat pelanggan [5].

2.2.7.1 Fungsi Dasar Distribusi dan Transportasi

Kegiatan transportasi dan distribusi 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 [5]:

1. *Melakukan segmentasi dan menentukan target service lavel.* Segmentasi pelanggan perlu dilakukan karena kontribusi mereka kepada revenue perusahaan bisa sangat bervariasi dan karakteristik tiap pelanggan bisa sangat berbeda antara satu dengan yang lainnya.
2. *Menentukan mode transportasi yang akan* digunakan. Tiap mode transportasi memiliki karakteristik yang berbeda dan mempunyai keunggulan serta kelemahan yang berbeda juga.
3. *Melakukan konsolidasi informasi dan pengiriman.* Konsolidasi merupakan kata kunci yang sangat penting dewasa ini. Tekanan untuk melakukan pengiriman cepat namun murah menjadi pendorong utama perlunya melakukan konsolidasi informasi maupun pengiriman.
4. *Melakukan penjadwalan dan penentuan rute pengiriman.* Salah satu kegiatan operasional yang dilakukan oleh gudang dan distributor adalah menentukan kapan sebuah truk harus berangkat dan rute mana yang harus dilalui untuk memenuhi permintaan dari sejumlah pelanggan.

5. *Memberikan pelayanan nilai tambah.* Disamping mengirimkan produk ke pelanggan, jaringan distribusi semakin banyak dipercaya untuk melakukan proses nilai tambah.
6. *Menyimpan persediaan.* Jaringan distribusi selalu melibatkan proses penyimpanan produk baik disuatu gudang pusat ataupun gudang regional, maupun di toko dimana produk tersebut dipajang untuk dijual.
7. *Manangani pengembalian* (return). Manajemen distribusi juga punya tanggung jawab untuk melaksanakan kegiatan pengembalian produk dari hilir ke hulu dalam supply chain.

2.2.7.2 Strategi Pendistribusian

Secara umum ada tiga strategi distribusi produk dari pabrik ke pelanggan. Masing - masing dari strategi ini memliki keunggulan dan kekurangan. Ketiga strategi tersebut adalah sebagai berikut [5]:

1. **Pengiriman Langsung (Direct Shipment)**

   Pada model ini, pengiriman langsung dari pabrik ke pelanggan. Tanpa melalui gudang atau fasilitas penyangga. Jadi dengan strategi ini kebutuhan gudang atau fasilitas penyangga akan hilang. Biasanya strategi ini cocok digunakan untuk barang yang umumnya pendek dan barang yang mudah rusakdalm 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 realtif lama (durable product).

3. **Cross-Docking**

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

2.2.8 Basis Data

Basis data terdiri atas 2 kata, yaitu Basis dan Data. Basis kurang lebih dapat diartikan sebagai markas atau gudang, tempat bersarang/berkumpul. Sedangkan data adalah representasi fakta dunia nyata yang mewakili suatu objek seperti manusia (pegawai, siswa, pembeli, pelanggan), barang, hewan, peristiwa, konsep, keadaan, dan sebagainya, yang direkam dalam bentuk angka, simbol, teks, gambar, bunyi, atau kombinasinya.

Basis data sendiri dapat didefinisikan dalam sejumlah sudut pandang seperti [1]:

1. Himpunan kelompok data (arsip) yang saling berhubungan yang diorganisasi sedemikian rupa agar kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah.
2. Kumpulan data yang saling berhubungan yang disimpan secara bersama sedemikian rupa dan tanpa pengulangan redudansi yang tidak perlu untuk memenuhi berbagai kebutuhan.
3. Kumpulan file/tabel/arsip yang saling berhubungan yang disimpan dalam media penyimpanan elektronik sebagai komponen utama pembangun basis data.

Basis Data dan lemari arsip sesunguhnya memiliki prinsip kerja dan tujuan yang sama. Prinsip utamanya adalah pengaturan data/arsip dan tujuan utamanya adalah kemudahaan dan kecepatan dalam pengambilan kembali data/arsip. Perbedaannya hanya terletak pada media penyimpanan yang digunakan. Jika lemari arsip menggunakan lemari dari besi atau kayu sebagai media penyimpanan, maka basis data menggunakan media penyimpanan elektronis seperti cakram

magnetis (*magnetic disk* atau disingkat *disk*). Hal ini merupakan konsekuensi yang logis, karena lemari arsip langsung dikelola oleh manusia, sementara basis data dikelola melalui perantaraan mesin pintar elektronis yang kita kenal sebagai komputer. Perbedaan media ini yang selanjutnya melahirkan perbedaan-perbedaan lain yang menyangkut jumlah dan jenis metode yang dapat digunakan dalam upaya penyimpanan data. Operasi-operasi dasar yang dapat kita lakukan berkenaan dengan basis data meliputi: [1]

1. Pembuatan basis data baru (*create database*),
2. Penghapusan basis data (*drop database*),
3. Pembuatan tabel baru kesuatu basis data (*create table*),
4. Penghapusan tabel dari suatu basis data (*drop table*),
5. Pengambilan data dari sebuah tabel (*query*),
6. Pengubahan data dari sebuah tabel (*update*),
7. Penghapusan data dari sebuah tabel (*delete*).

Pemanfaatan basis data untuk pengelolahan data, juga memiliki tujuan-tujuan tertentu. Sejumlah tujuan (*objektif*) dilakukan untuk pemanfaatan basis data agar lebih optimal hal ini diantaranya sebagai berikut:

1. Kecepatan dan Kemudahaan (*Speed*),
2. Efisiensi Ruang Penyimpanan (*Space*),
3. Keakuratan (*Accuracy*),
4. Ketersediaan (*Availability*),
5. Kelengkapan (*Completeness*),
6. Keamanan (*Security*),
7. Kebersamaan Pemakaian (*Sharability*).

2.2.9 Sistem Basis Data

Sistem adalah sebuah tatanan atau keterpaduan yang terdiri atas sejumlah komponen fungsional dengan satuan fungsi dan tugas khusus yang saling berhubungan dan secara bersama-sama bertujuan untuk memenuhi suatu proses tertentu [1]. Sebuah kendaraan dapat mewakili sebuah sistem yang terdiri atas komponen pemantik atau starter untuk memulai pengapian, komponen pengapaian untuk pembakaran BBM yang membuat torak bekerja, komponen penggerak atau

torak untuk menggerakan roda, komponen pengereman untuk memperlambat dan menghentikan gerak torak dan roda, komponen perlistrikan untuk mengaktifkan speedometer, lampu dan lain-lain yang secara bersama-sama melaksanakan fungsi kendaraan secara umum yakini sebagai sarana transportasi. [1]

Basis data hanyalah sebuah objek pasif. Ia ada karena ada pembuatnya. Ia tidak pernah berguna jika tidak ada pengelola dan penggeraknya. Yang menjadi pengelola atau penggeraknya secara langsung adalah program atau aplikasi atau *software*. Gabungan keduanya basis data dan pengelolanya menghasilkan sebuah sistem. Karena itu secara umum sebuah sistem basis data merupakan sistem yang terdiri atas kumpulan tabel data yang saling berhubungan dalam sebuah basis data disebuah sistem komputer dan sekumpulan program yang biasa disebut *DataBase Management System DBMS* yang memungkinkan beberapa pemakai atau program lain untuk mengakses dan memanipulasi tabel-tabel data tersebut. Lebih jauh lagi dalam sebuah sistem basis data secara lengkap akan terdapat komponen-komponen utama sebagai berikut : [1]

1. Perangkat Keras (*Hardware*),
2. Sistem Operasi (*Operating System*),
3. Basis Data (*DataBase*),
4. Sistem Aplikasi Perangkat Lunak Pengolah Basis Data yang biasa disebut *DataBase Management System DBMS,*
5. Pemakai (*User*),
6. Aplikasi Perangkat lunak lain yang bersifat opsional artinya tidak harus ada.

2.2.10 DBMS (Database Management System)

Pengolahaan basis data secara fisik tidak dilakukan oleh pemakai secara langsung, tetapi ditangani oleh sebuah perangkat lunak atau sistem yang khusus. Perangkat lunak ini disebut *DataBase Management System (DBMS)* yang akan menentukan bagaimana data diorganisasi, disimpan, diubah dan diambil kembali. Ia juga menerapkan mekanisme pengamanan data, pemakaian data secara bersama, pemaksaan keakuratan/konsistensi data dan sebagainya. [1]

Perangkat lunak yang termasuk *DBMS* seperti dBase III+, dBase IV, FoxBase, Rbase, MS-Access dan Borland-Paradox (untuk kelas sederhana) atau Borland-Interbase, MS-SQLServer, CA-Open Ingres, Oracle, Informix, dan Sybase (untuk kelas kompleks/berat).

2.2.11 ERD (Entity Relationship Diagram)

Model Entity-Relationship yang berisi komponen-komponen Himpunan Entitas dan Himpunan Relasi yang masing-masing dilengkapi dengan atribut-atribut yang mempersentasikan seluruh fakta dari '*dunia nyata'* yang kita tinjau, dapat digambarkan dengan lebih sistematis dengan menggunakan Daigram Entity-Relationship (Diagram E-R). Notasi-notasi simbolik di dalam Diagram E-R yang dapat kita gunakan adalah : [1]

1. Persegi Panjang, menyatakan Himpunan Entitas.
2. Lingkaran/Elip, menyatakan Atribut (Atribut yang berfungsi sebagai key digaris bawahi).
3. Belah Ketupat, menyatakan Himpuanan Relasi.
4. Garis, sebagai penghubung antara Himpunan Relasi dengan Himpunan Entitas dan Himpunan Entitas dengan Atributnya.
5. Kardinalitas Relasi dapat dinyatakan dengan banyaknya garis cabang atau dengan pemakaian angka (1 dan untuk relasi satu-ke-satu, 1 dan N untuk relasi satu-ke-banyak atau N dan N untuk relasi banyak-ke-banyak).

2.2.12 DFD (Data *Flow* Diagram)

Data Flow Diagram (DFD) merupakan alat untuk membuat diagram yang serbaguna. *Data flow diagram* terdiri dari notasi penyimpanan data (*data store*), proses (*process*), aliran data (*flow data*), dan sumber masukan (*entity*). Penggambaran DFD terhadap kasus yang serupa dapat berbeda tergantung perancangannya, karena setiap orang dapat berbeda membentuk level dari suatu flow sistem. [9]

2.2.13 PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP merupakan sebuah bahasa *scripting* sisi server yang menjadi satu dengan HTML. Sebagian besar sintaknya mirip dengan bahasa C, Java, dan Perl. Tujuan bahasa ini diciptakan adalah untuk membantu pemograman web dalam membuat halam web dinamis. [6]

Banyak tool yang dapat digunakan untuk membuat dokumen PHP, mulai dari *text editor* biasa, seperti Notepad, Wordpad, Notepad++, Editplus, dan lain-lain, sampai aplikasi populer untuk PHP, seperti Dreamweaver, PHP Designer, dan sebagainya.

Agar *browser* dapat menerjemahkan dokumen PHP, maka perlu diinstal dahulu interpreter PHP itu sendiri. Untuk memastikan interpreter PHP (web server) pada paket XAMPP yang telah diinstal berjalan dengan baik, Anda dapat memanfaatkan skript PHP sederhana untuk mengujinya secara manual.

2.2.14 MySQL

MySQL adalah Relational Database Management System (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis di bawah lisensi GPL (General Public License). Dimana setiap orang bebas untuk menggunakan MySQL, namun tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat closed source atau komersial. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam database sejak lama, yaitu SQL (*Structured Query Language*). SQL adalah sebuah konsep pengoprasian database, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoprasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis.[2]

2.2.15 XAMPP (Explorer Apache MySQL PHP PHPMyAdmin)

XAMPP merupakan paket PHP dan MySQL berbasis *open source,* yang dapat digunakan sebagai *tool* pembantu pengembangan aplikasi berbasis PHP. XAMPP mengkombinasikan beberapa paket perangkat lunak berbeda ke dalam satu paket. [6]

Sampai menggunakan XAMPP versi 1.7.3, beberapa paket yang dibundel adalah sebagai berikut : Apache HTTPD, mod_autoindex_color_module, FileZilla FTP Server, Mercury Mail Transport Agen, Open SSL, SQLite, The Webalizer, msmtp (a sendmail compatible SMTP client), MYSQL, PrimeBase XT Storage Engine for MYSQL, PHP, eAccelerator extension, Xdebug extension Ming extension, PDFlib Lite extension, PEAR, phpMyAdmin, FPDF Library, ADOdb, Perl, CPAN, PPM, mod_perl, Apache::ASP.

2.2.16 Pengujian Sistem

Pengujian adalah proses pemeriksaan atau evaluasi sistem atau komponen sistem secara manual atau otomatis untuk memverifikasi apakah sistem memenuhi kebutuhan-kebutuhan yang dispesifikan atau mengidentifikasi perbedaan-perbedaan antara hasil yang diharapkan dengan hasil yang terjadi. Pengujian seharusnya meliputi tiga konsep berikut. [7]

1. Demonstrasi validitas perangkat lunak pada masing-masing tahap di siklus pengembangan sistem.
2. Penentuan validitas sistem akhir dikaitkan dengan kebutuhan pemakai.
3. Pemeriksaan perilaku sistem dengan mengeksekusi sistem pada data sampel pengujian.

Awalnya pengujian diartikan sebagai aktivitas yang dapat atau hanya dilakukan setelah pengkodean (kode program selesai). Namun, pengujian seharusnya dilakukan dalam skala lebih luas. Pengujian dapat dilakukan begitu spesifikasi kebutuhan telah dapat didefinisikan. Evaluasi terhadap spesifikasi dan perancangan juga merupakan teknik di pengujian. Kategori pengujian dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu :

1. Berdasarkan ketersediaan logik sistem, terdiri dari *Black box testing* dan *White box testing*.
2. Berdasarkan arah pengujian, terdiri dari Pengujian *top down* dan Pengujian *bottom up*.

2.2.16.1 Pengujian Black Box

Konsep *black box* digunakan untuk merepresentasikan sistem yang cara kerja di dalamnya tidak tersedia untuk diinspeksi. Di dalam *black box*, item-item yang diuji dianggap "gelap" karena logiknya tidak diketahui, yang diketahui hanya apa yang masuk dan apa yang keluar dari *black box*. [7]

Pada pengujian *black box*, kasus-kasus pengujian berdasarkan pada spesifikasi sistem. Rencana pengujian dapat dimulai sedini mungkin di proses pengembangan perangkat lunak. Teknik pengujian konvensional yang termasuk pengujian "black box" adalah sebagai berikut.

1. *Graph-based testing*
2. *Equivalence partitioning*
3. *Comparison testing*
4. *Orthogonal array testing*

Pada pengujian *black box*, kita mencoba beragam masukan dan memeriksa keluaran yang dihasilkan. Kita dapat mempelajari apa yang dilakukan kotak, tapi tidak mengetahui sama sekali mengenai cara konversi dilakukan. Teknik pengujian *black box* juga dapat digunakan untuk pengujian berbasis skenario, dimana isi dalam sistem mungkin tidak tersedia untuk diinspeksi tapi masukan dan keluaran yang didefinisikan dengan *use case* dan informasi analisis yang lain.

2.2.16.2 Klasifikasi Black Box Testing

Klasifikasi *black box testing* mencangkup beberapa pengujian, yaitu : [7]

1. Pengujian fungsional

   Pada jenis pengujian ini perangkat lunak diuji untuk persyaratan fungsional. Pengujian dilakukan dalam bentuk tertulis untuk memeriksa apakah aplikasi berjalan seperti yang diharapkan. Walaupun pengujian fungsional sudah sering dilakukan di bagian akhir dari siklus pengembangan, masing-masing komponen dan proses dapat diuji pada awal pengembangan, bahkan sebelum sistem berfungsi, pengujian ini sudah dapat dilakukan pada seluruh sistem. Pengujian fungsional meliputi seberapa baik sistem melaksanakan fungsinya,

termasuk perintah-perintah penggunan, manipulasi data, pencarian dan proses bisnis, pengguna layar dan integrasi. Pengujian fungsional juga meliputi permukaan yang jelas dari jenis fungsi-fungsi, serta operasi *backend* (seperti keamanan dan bagaimana meningkatkan sistem.

2. Penerimaan pengguna (*user acceptance*)

   Pada jenis pengujian ini perangkat lunak akan diserahkan kepada pengguna untuk mengetahui apakah perangkat lunak memenuhi harapan pengguna dan bekerja seperti yang diharapkan. Pada pengembangan perangkat lunak, *user acceptance testing* (UAT), juga disebut pengujian *beta* (*beta testing*), pengujian aplikasi (*application testing*) dan pengujian pengguna akhir (*end user testing*) adalah tahapan pengembangan perangkat lunak ketika perangkat lunak diuji pada dunia nyata yang dimaksudkan oleh pengguna. UAT dapat dilakukan dengan *in-house testing* dengan membayar relawan atau subjek pengujian menggunakan perangkat lunak atau biasanya mendistribusikan perangkat lunak secara luas dengan melakukan pengujian versi yang tersedia secara gratis untuk diunduh melalui web. Pengalaman awal pengguna akan diteruskan kembali kepada para pengembang yang membuat perubahan sebelum akhirnya melepaskan perangkat lunak komersial.

3. Pengujian alfa (*alpha testing*)

   Pada jenis pengujian ini pengguna akan diundang ke pusat pengembangan. Pengguna akan menggunakan aplikasi dan pengembang mencatat setiap masukan atau tindakan yang dilakukan oleh pengguna. Semua jenis perilaku yang tidak normal dari sistem dicatat dan dikoreksi oleh para pengembang.

4. Pengujian beta (*beta testing*)

   Pada jenis pengujian ini perangkat lunak didistribusikan sebagai sebuah versi beta dengan pengguna yang menguji aplikasi di situs mereka. Pengecualiaan atau cacat yang terjadi akan dilaporkan kepada pengembang. Pengujian beta dialkukan setelah pengujian alfa. Versi perangkat lunak yang dikenal dengan sebutan versi beta dirilis untuk pengguna yang terbatas di luar perusahaan. Perangkat lunak dilepaskan ke kelompok masyarakat agar dapat memastikan bahwa perangkat lunak tersebut memiliki beberapa kesalahan atau bug.