

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Perusahaan

Tahap tinjauan perusahaan ini merupakan peninjauan terhadap tempat penelitian studi kasus yang dilakukan di Kurnia Sari Bakery. Tinjauan perusahaan meliputi profil perusahaan dan struktur organisasi perusahaan.

2.1.1 Profil Kurnia Sari Bakery

Kurnia Sari Bakery merupakan perusahaan industri manufaktur yang bergerak di bidang kuliner (Roti), perusahaan Kurnia Sari Bakery memproduksi Roti setiap hari kerja yaitu senin – sabtu. Perusahaan ini didirikan oleh H. Emid Kurnia sejak tahun 1988 Dan kini telah memiliki 2 pabrik roti yang berada di kota Bandung “ Jl. Kh Wahid Hasyim Gg. Bbk Rahayu No 443 Bandung 40233” dan “Jl. Kh Wahid Hasyim Belakang No. 332 Bandung 40233”.

Kurnia Sari Bakery menjual 2 macam produk roti yaitu Roti manis dan Roti Tawar. Roti Manis meliputi: Roti Moka, Kopyor, Kasur, Gulung, Susu, Sobek, Odading, Curo. Roti Tawar yaitu: Roti Tawar dan roti tawar besar. Pembuatan Roti Tawar dan Roti Manis dilakukan ditempat yang berbeda. Kurnia Sari Bakery memiliki 3 macam konsumen : Distributor (Garut, Cianjur dan Sukabumi), Pasar (Ciwidey, Soreang dan Purwakarta) dan Toko (20 toko).

2.1.2 Logo Kurnia Sari Bakery

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

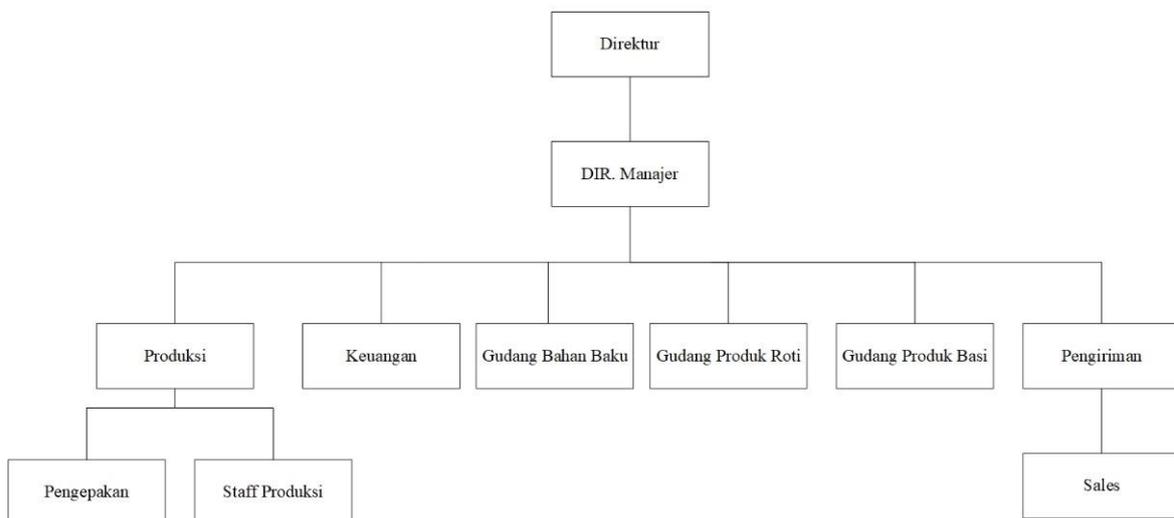


Gambar 2. 1 Logo Kurnia Sari Bakery

2.1.3 Struktur Organisasi Kurnia Sari Bakery

Struktur organisasi merupakan kerangka yang mewujudkan pola tetap dari hubungan – hubungan antara bidang kerja, maupun orang – orang yang menunjukkan kedudukan dan peranan masing – masing dalam kebulatan kerja sama. Struktur Organisasi Kurnia Sari Bakery dapat dilihat pada Gambar 2.2.

STRUKTUR ORGANISASI KURNIA SARI BAKERY



Gambar 2. 2 Struktur Organisasi Kurnia Sari Bakery

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

1. Direktur

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

2. Direktur Manajer

Direktur Manajer bertugas untuk membantu direktur dalam tugasnya.

3. Produksi

Bagian produksi bertugas untuk membuat perencanaan produksi dan control dalam kegiatan produksi.

4. Pengepakan

Bagian pengepakan bertugas untuk membungkus produk roti yang sudah jadi.

5. Staff Produksi

Bertugas untuk membuat produk roti.

6. Keuangan

Bagian Keuangan bertanggung jawab atas:

- a. Membuat laporan keuangan
- b. Membuat pembukuan konsumen
- c. Menyetujui verifikasi pengadaan bahan baku dari supplier.
- d. Menyetujui pemesanan produk.
- e. Merencanakan pembayaran kepada supplier bahan baku baik cash dan kredit.
- f. Menerima pembayaran dari konsumen.

7. Gudang Bahan Baku

Bagian Gudang Bahan Baku bertanggung jawab atas:

- a. Bertanggung jawab atas stok bahan baku
- b. Bertanggung jawab atas ketersediaan bahan baku
- c. Bertanggung jawab atas pemesanan bahan baku ke supplier
- d. Bertanggung jawab atas pelaporan bahan baku

8. Gudang Produk Roti

Bagian Gudang Produk Roti bertanggung jawab atas:

- a. Bertanggung jawab atas stok produk roti

- b. Bertanggung jawab atas ketersediaan produk roti
- c. Bertanggung jawab atas pelaporan produk roti

9. Gudang Produk Basi

Bagian Gudang Produk Basi bertanggung jawab atas:

- a. Bertanggung jawab atas stok roti basi
- b. Bertanggung jawab atas pengolahan roti basi.

10. Pengiriman

Bagian pengiriman bertanggung jawab dalam menentukan jadwal pengiriman produk roti kepada konsumen (Distributor, Pasar dan Toko) dan bertanggung jawab dalam pelaporan pengiriman.

11. Sales

Bagian sales bertanggung jawab dalam pengiriman produk roti kepada konsumen.

2.2 State of Art

State of Art ini diambil dari 5 penelitian yang ada di elib unikom sebagai panduan atau contoh untuk penelitian yang dilakukan, yang akan menjadi pembanding dalam penelitian yang dilakukan oleh penulis.

Tabel 2. 1 State of Art 1

Judul Penelitian	SISTEM INFORMASI DI PT CIPTA NIAGA SEMESTA MENGGUNAKAN PENDEKATAN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT
Peneliti	Deden Sugianto
Sumber Paper	Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia
Rangkuman	Penelitian ini dilakukan di PT. CIPTA NIAGA SEMESTA yang merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang distribusi makanan dan minuman. Penulis mencoba menerapkan sistem <i>supply Chain Management</i> di perusahaan tersebut yang bertujuan untuk memudahkan kepala Gudang dalam merencanakan pengadaan produk ke <i>supplier</i> untuk menghindari kekurangan stok produk. Dalam penelitiannya penulis menerapkan sistem hulu (<i>upstream</i>) sampai bagian hilir (<i>downstream</i>) dan terdapat beberapa metode yang mendukung seperti metode peramalan

	menggunakan <i>single exponential smoothing</i> , untuk prediksi ketersediaan produk di gudang menggunakan metode <i>Safety Stock</i> . Hasil dari penelitian penulis berhasil membuat Sistem pasok yang dapat memudahkan bagian perencanaan dan pengendalian produksi dalam menentukan perencanaan kebutuhan produk yang digunakan dalam penentuan jumlah produksi untuk menghindari kekosongan produk, serta memudahkan bagian penjualan dalam konfirmasi pemesanan produk kepada calon pembeli serta dapat memudahkan koordinasi antar sektor produksi dengan department pengendalian produksi dan persediaan sebagai jembatan koordinasi antara sektor produksi
Persamaan	Penelitian ini memiliki tujuan yang sama yaitu memudahkan kepala bagian Gudang untuk menentukan persediaan bahan baku yang akan dipesan kepada supplier dan menggunakan metode yang sama dalam penentuan pengadaan bahan baku yaitu metode <i>single exponential smoothing</i> .
Perbedaan	Pada penelitian ini penulis menganalisis 3 macam Gudang yaitu Gudang bahan baku, Gudang produk dan Gudang produk roti basi. Dalam proses pembayaran di Kurnia Sari Bakery adalah pembayaran bahan baku dibayar apabila sudah jatuh tempo yaitu dalam jangka 1 minggu dan pembayaran produk roti dibayar apabila roti sudah laku dijual oleh distributor.

Tabel 2. 2 *State of Art 2*

Judul Penelitian	PEMBANGUNAN SISTEM INFORMASI SCM PADA PT. SERENA HARSA UTAMA
Peneliti	Adhy Kartansa
Sumber Paper	Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia
Rangkuman	Penelitian ini dilakukan di PT. SERENA HARSA UTAMA yang merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi olahan daging berupa bakso. Penulis mencoba menerapkan sistem <i>supply Chain Management</i> di perusahaan tersebut yang bertujuan menentukan jumlah bahan baku yang harus disediakan agar proses produksi bisa terus berjalan dan membantu dalam menjadwalkan proses pendistribusian produk ke Distributor. Dalam penelitiannya penulis terdapat beberapa metode yang mendukung seperti metode peramalan <i>Single Moving Average</i> dengan metode untuk mengevaluasi kesalahan peramalan menggunakan <i>Mean Square Error</i> (MSE), untuk persediaan pengamanan bahan

	baku menggunakan metode <i>Safety Stock</i> . Hasil dari penelitian penulis berhasil membuat sistem ini dapat membantu bagian Purchasing dalam menentukan jumlah kebutuhan bahan baku yang harus disediakan dan mempermudah bagian Warehouse & Distribution dalam menjadwalkan proses pendistribusian produk ke Distributor sehingga tidak menghambat proses pengiriman produk jadi ke konsumen.
Persamaan	Penelitian ini memiliki tujuan yang sama yaitu untuk memudahkan bagian Gudang untuk menentukan pemesanan bahan baku kepada <i>supplier</i> .
Perbedaan	Pada penelitian ini memiliki Gudang yang berbeda dari penelitian yang lain yaitu adanya Gudang produk basi yang dimana roti basi yang akan diolah dan dijual dijadikan sebagai makan ternak jadi tidak ada roti yang terbuang.

Tabel 2. 3 State of Art 3

Judul Penelitian	SISTEM INFORMASI GUDANG PRODUK JADI DI ROTI RIKI BANDUNG MENGGUNAKAN PENDEKATAN <i>SUPPLY CHAIN MANAGEMENT</i> (SCM)
Peneliti	Irvan Pradana Kusuma
Sumber Paper	Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia
Rangkuman	Penelitian ini dilakukan di Roti Riki Bandung yang merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang industri pangan (<i>bakery</i>). Penulis mencoba menerapkan sistem <i>supply Chain Management</i> di perusahaan tersebut yang bertujuan memudahkan bagian produksi dalam menentukan jumlah produksi untuk memenuhi kebutuhan di gudang produk jadi dan menentukan jumlah bahan baku yang akan dipesan kepada <i>supplier</i> . Dalam penelitiannya terdapat beberapa metode yang mendukung seperti metode peramalan menggunakan <i>single moving average</i> , metode untuk menguji Forecast (Peramalan) eror menggunakan <i>Mean Absolute Error</i> (MSE) dan <i>Mean Absolute Deviation</i> (MAD), metode menentukan jumlah persediaan obat menggunakan <i>Safety Stock</i> . Hasil dari penelitian ini yaitu sistem yang dibangun dapat memudahkan bagian produksi dalam menentukan jumlah produksi untuk memenuhi kebutuhan di gudang produk jadi dan menentukan jumlah bahan baku yang akan dipesan kepada <i>supplier</i> .
Persamaan	pada penelitian ini dilakukan di bidang kuliner, dibagian roti. Tujuan dari penelitian ini sama dengan penelitian yang ada di roti riki Bandung

	yaitu memudahkan bagian produksi dalam menentukan jumlah produksi untuk memenuhi kebutuhan di gudang produk jadi dan menentukan jumlah bahan baku yang akan dipesan kepada supplier.
Perbedaan	Pada penelitian ini memiliki 3 gudang yang berbeda yaitu Gudang bahan baku, Gudang produk dan Gudang produk basi. Didalam Gudang produk basi melakukan kegiatan pengolahan produk roti basi menjadi makanan ternak yang akan dijual kepada pelanggan lainnya. Dalam proses pembayaran di Kurnia Sari Bakery adalah pembayaran bahan baku dibayar apabila sudah jatuh tempo yaitu dalam jangka 1 minggu dan pembayaran produk roti dibayar apabila roti sudah laku dijual oleh distributor.

Tabel 2. 4 State Of Art 4

Judul Penelitian	PEMBANGUNAN SISTEM <i>SUPPLY CHAIN MANAGEMENT</i> DI CV. DIMSUM INDONESIA
Peneliti	Yanti Elfrida Silitonga
Sumber Paper	Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia
Rangkuman	Penelitian ini dilakukan di CV. DIMSUM yang merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi makanan siap saji yang terdiri dari 4 kategori makanan seperti dimsum kukus bakpao talas, dimsum manis mantao mayoumas, dimsum goreng baso sotong, hakau, siomay dan simsum panggang wotie panggang. Penelitian ini menggunakan metode single exponential smoothing. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu kepala departemen Gudang dalam menentukan jumlah pembelian bahan baku yang dibutuhkan dibulan berikutnya untuk kategori bahan baku pendukung dan dry goods serta menentukan jumlah bahan baku wet goods yang harus dipesan oleh bagian pengadaan kepada supplier setelah adanya pemesanan produk dari konsumen. Dan tujuan kedua adalah untuk membantu bagian marketing dalam menentukan tanggal distribusi produk ke konsumen yang telah melakukan pemesanan, sehingga mengurangi kesalahan dalam pemberian informasi.
Persamaan	Penelitian ini menggunakan metode single exponential smoothing, penelitian ini dilakukan dalam bidang makanan (Roti) dan memiliki tujuan yang sama yaitu membantu bagian Gudang untuk menentukan pembelian

	bahan baku dibulan berikutnya dari hasil peramalan yang didapat.
Perbedaan	Pada penelitian ini menggunakan cara pembayaran roti yang unik yaitu roti dibayar oleh konsumen apabila roti sudah laku dan roti dapat dikembalikan apabila roti sudah busuk. Penelitian ini memiliki 3 macam Gudang yaitu Gudang Bahan baku, Gudang Produk Roti jadi dan Gudang Produk Roti basi. Dalam tahap packing roti apabila pinggiran roti yang tidak dibungkus maka akan dikeringkan lagi dan dijadikan sebagai tepung terigu.

Tabel 2. 5 State Of Art 5

Judul Penelitian	PEMBANGUNAN SISTEM INFORMASI SUPPLY CHAIN MANAGEMENT DI SAMI RASA MILO
Peneliti	Indra Haryadi
Sumber Paper	Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia
Rangkuman	Penelitian ini dilakukan di Sami Rasa Milo, perusahaan ini bergerak dalam bidang perdagangan makan ringan untuk memproduksi makanan khas Bandung, tempe yang diproduksi yaitu tempe manis, asin, pedas dan oncom. metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah single exponential smoothing, perhitungan prediksi ketersediaan bahan baku dan produk Gudang menggunakan metode pengamanan persediaan (Safety stock) dan perhitungan Just In Time (JIT). Sami Rasa Milo menggunakan strategi Push supply chain yaitu adanya proses produksi sebelum adanya pemesanan dari konsumen.
Persamaan	Pada penelitian ini menggunakan metode yang sama yaitu <i>single exponential smoothing</i> untuk peramalan produk yang digunakan untuk pemesanan bahan baku kepada supplier. Memiliki tujuan yang sama yaitu memudahkan kepala bagian pengadaan dalam menentukan jumlah pembelian dan persediaan bahan baku yang terdapat di Gudang dan memudahkan bagian distribusi menjadwalkan pengiriman produk ke retail agar menjadi tidak terlambat dan permintaan produk yang dipesan oleh retail dapat terpenuhi dengan baik.
Perbedaan	Pada penelitian ini memiliki aturan bisnis yang berbeda yaitu pembayaran produk roti dilakukan apabila konsumen telah berhasil menjual roti dan apabila roti yang dipesan oleh distributor belum laku dan sudah busuk dapat dikembalikan ke Kurnia Sari Bakery. Perusahaan ini memiliki Gudang produk basi. Produk roti yang sudah basi dijadikan makanan

	ternak dan dapat dijual kepada konsumen. Pada tahap packing roti apabila ada roti yang potongan rotinya keras (pinggiran roti) maka akan diolah menjadi tepung untuk produksi selanjutnya.
--	--

2.3 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, Sistem basis data, *World Wide Web*, *databases Management Systems*, *entity relationship diagram*, Kamus Data, *data Flow diagram*, PHP, *MySQL*, *XAMPP*, Pengujian.

2.3.1 Pengertian Sitem

Sistem merupakan kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu [1]

2.3.2 Pengertian Informasi

Informasi adalah data yang diolah menjadi bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi penerimanya. Sumber informasi adalah data. Data kenyataan yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian dan kesatuan nyata. Kejadian-kejadian (*event*) adalah kejadian yang terjadi pada saat tertentu [2].

Fungsi utamanya adalah menambah pengetahuan atau mengurangi ketidakpastian pemakai informasi. Karena informasi berguna memberikan gambaran tentang suatu permasalahan sehingga pengambil keputusan dapat menentukan keputusan lebih cepat, informasi juga memberika standard, aturan maupun indikator bagi pengambil keputusan [2].

2.3.3 Pengertian Sitem Informasi

Sistem informasi adalah suatu sistem didalam sutau organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengelolaan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial, dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang dibutuhkan [2].

Sistem informasi terdiri dari komponen-komponen yang disebut dengan istilah blok bangunan (*building block*) yaitu [2] :

1. Blok masukan (*input block*)

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

2. Blok model (*model block*)

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

3. Blok keluaran (*output block*)

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

4. Blok teknologi (*technology block*)

Teknologi digunakan untuk menerima input, menjalankan model, menyimpan dan mengakses data, menghasilkan dan mengirimkan keluaran dan membantu pengendalian diri secara keseluruhan. Teknologi terdiri dari unsur utama :

a. Teknisi (*humanware atau brainware*)

b. Perangkat lunak (*software*)

c. Perangkat keras (*hardware*)

5. Blok basis data (*data base block*)

Merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan di perangkat keras komputer dan digunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya.

6. Blok kendali (*control block*)

Banyak faktor yang dapat merusak sistem informasi, misalnya bencana alam, api, temperatur tinggi, air, debu, kecurangan-kecurangan, kejanggalan sistem itu sendiri, kesalahan-kesalahan ketidakefisienan, sabotase dan

sebagainya. Beberapa pengendalian perlu dirancang dan diterapkan untuk meyakinkan bahwa hal-hal yang dapat merusak sistem dapat dicegah atau bila terlanjur terjadi kesalahan dapat langsung diatasi.

2.3.4 Supply Chain Management (SCM)

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 – Manufaktur – 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 – Manufaktur – 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 – Manufaktur – Distribution – Retail Outlets – Customers

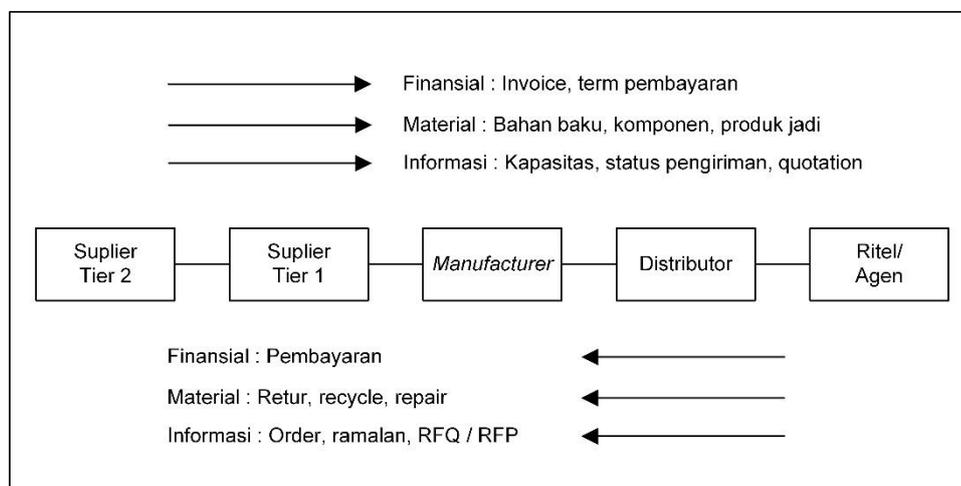
Para pengecer atau *retailers* ini menawarkan barangnya langsung kepada para pelanggan atau pembeli atau pengguna barang tersebut. Yang termasuk *outlets* adalah toko, warung, toko serba ada, pasar swalayan, toko koperasi, mal, *Club store*, dan sebagainya, pokoknya di mana pembeli akhir melakukan pembelian.

Mata rantai *supply* baru betul-betul berhenti setelah barang yang bersangkutan tiba di pemakai akhir barang atau jasa.

2.3.4.1 Proses Supply Chain Management

Pada *supply chain* biasanya ada 3 macam aliran yang harus dikelola. Tiga macam aliran yang harus dikelola pada *supply chain* adalah sebagai berikut :

1. Aliran barang yang mengalir dari hulu ke hilir.
2. Aliran uang dan sejenisnya yang mengalir dari hilir ke hulu.
3. Aliran informasi yang mengalir dari hulu ke hilir dan sebaliknya.



Gambar 2. 3 Simplifikasi model supply dan 3 macam aliran yang dikelola [4].

2.3.4.2 Komponen Supply Chain Management

Supply Chain Management memiliki 3 Komponen, yang di antaranya adalah *Upstream Supply Chain Management* yaitu sebuah proses dimana perusahaan mendapatkan supplier dari pihak luar untuk mendapatkan bahan baku. Kemudian komponen yang kedua adalah *Internal Supply Chain Management* yaitu sebuah proses dimana terjadinya perubahan dari bahan baku menjadi sebuah produk jadi. Komponen terakhir SCM adalah *Downstream Supply Chain Management* yaitu sebuah proses dimana pendistribusian barang oleh perusahaan ke customer yang dimana biasanya dilakukan oleh eksternal distributor [5].

2.3.4.3 Jenis – Jenis Supply Chain Management

Berikut ini adalah jenis – jenis *Supply Chain* secara umum [4]:

1. *Integrated make-to-stock*

Supply chain model ini menelusuri permintaan pelanggan yang mungkin untuk suatu waktu, sehingga proses produksi dapat melakukan pengadaan barang persediaan secara efisien. Hal ini dapat diatasi dengan menggunakan Sistem informasi yang terintegrasi. Dengan menggunakan sistem informasi yang terintegrasi tersebut, perusahaan dapat mengetahui informasi tentang permintaan pelanggan pada waktu yang tepat, sehingga informasi tersebut dapat digunakan untuk mengembangkan dan memodifikasi perencanaan dan jadwal produksi.

2. *Continuous Replenishment*

Pada *supply chain* model ini, dilakukan pengadaan barang persediaan secara berkesinambungan. Jenis ini sangat sesuai untuk 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 di saat perpindahan barang tersebut pada jalur distribusi.

2.3.4.4 Area Cakupan Supply Chain Management

Kegiatan – kegiatan utama yang masuk dalam klasifikasi *Supply Chain Management* adalah sebagai berikut [4]:

1. Kegiatan merancang produk baru (*product development*)
2. Kegiatan mendapatkan bahan baku (*procurement, purchasing* 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. 6 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 <i>supplier</i> dalam percancangan produk baru.
Pengadaan	Memilih <i>supplier</i> , mengevaluasi kinerja <i>supplier</i> , melakukan pembelian <i>supply risk</i> , membina dan memelihara hubungan dengan <i>supplier</i> .
Perencanaan & Pengendalian	<i>Demand planning</i> , 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 <i>service level</i> di tiap pusat distribusi.

2.3.4.5 Push dan Pull Supply Chain

Pendekatan yang ada pada Supply Chain Management terdiri dari *pull supply chain* dan *push supply chain*. Berikut adalah penjelasan mengenai *pull* dan *push supply chain* pada *Supply Chain Management (SCM)* : [6]

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 permintaan pelanggan sedangkan *Push Supply Chain* adalah strategi produksi *Make-to-Stock*. Strategi ini kebalikan dari *Pull* strategi di mana di banding *pull*, *push* strategi lebih populer karena sistem produksinya berbasis kepada *forecasting* dan menghasilkan *output* dalam jumlah besar yang nantinya akan masuk ke dalam *inventori* sebelum disalurkan kepada pelanggan.

Strategi ini memiliki fokus pada efisiensi aktivitas dan standarisasi. *Push strategy* bisa dikonotasikan dengan *lean supply*. Semakin perusahaan memiliki

sedikit variasi produk maka strategi ini yang pas. Namun, untuk produk dengan situasi pasar yang berubah-ubah, penggunaan *push system* akan mendatangkan beberapa kerugian, seperti:

1. Ketidakmampuan untuk memenuhi permintaan pasar yang berubah-ubah.
2. Penumpukan *inventori* yang akan mendatangkan banyak *waste* dan membutuhkan banyak ruang penyimpanan.
3. *Batch* produksi besar.
4. Resiko *obsolete product* besar.

Proses *pull* berdasarkan oleh pesanan pelanggan, sedangkan Proses *push* diawali dan dilakukan dengan cara mengantisipasi pesanan pelanggan.

2.3.4.6 Peran Informasi dalam Supply Chain

Informasi harus memiliki beberapa karakteristik agar dapat berguna dalam mengambil keputusan rantai pasok. Karakteristik yang harus dimiliki oleh informasi adalah sebagai berikut [6]:

1. Akurat

Informasi harus menggambarkan kondisi yang sebenarnya supaya manajer dapat mengambil keputusan yang baik. Tentunya selalu ada kemungkinan bahwa informasi yang tersedia bisa saja mengandung kesalahan. Namun setidaknya informasi tersebut harus memberikan gambaran yang paling tidak mengarah kepada kebenaran.

2. Tepat

Sebuah perusahaan bisa dengan mudah tenggelam dalam lautan informasi, namun tidak dapat mengambil keputusan yang baik karena informasi tersebut tidak sesuai dengan kebutuhan.

3. Dapat diakses pada saat yang dibutuhkan

Seringkali yang terjadi adalah adanya informasi sebenarnya ada, namun tidak dapat diakses pada saat dibutuhkan. Informasi yang akurat namun tidak dapat diakses pada saat dibutuhkan tidak dapat membantu pengambilan keputusan.

2.3.5 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, barang 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 [4].

2.3.5.1 Tugas bagian pengadaan

Secara umum tugas- tugas yang dilakukan oleh bagian pengadaan mencakup [4]:

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.

2.3.6 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 persediaannya melebihi 25% dari nilai keseluruhan aset yang dimiliki. Ini berarti bahwa biaya modal yang tertahan dalam bentuk persediaan di suatu perusahaan / *supply chain* sangat besar. [4]

2.3.6.1 Alat Ukur Persediaan

Perusahaan perlu menggunakan ukuran – ukuran untuk melihat kinerja perusahaan. Pada prinsipnya 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 [4] :

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.

2.3.6.2 Klasifikasi Persediaan

Persediaan dapat diklasifikasikan menjadi 3 klasifikasi, yaitu [4] :

1. Berdasarkan 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, kemudian 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.

2.3.6.3 Teknik Safety Stock

Berdasarkan klasifikasi persediaan yang sudah dijelaskan sebelumnya penulis menggunakan teknik Safety stock untuk mngakomodasi ketidakpastian permintaan yang berpengaruh terhadap persediaan [4].

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 [4].

Rumus *safety stock* (SS) untuk mencari nilai *safety stock* dapat dilihat pada persamaan 2.1.

$$\text{Safety Stock} = Z \times S_{dl} \quad (2.1)$$

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	$S_{dl} = S_d \times \sqrt{l}$ <i>Safety Stock</i> ditentukan oleh ketidakpastian permintaan.	$S_{dl} = \sqrt{(d^2 \times S_i^2 + l \times s_d^2)}$ <i>Safety Stock</i> ditentukan oleh interaksi dua ketidakpastian.
Permintaan	Tidak diperlukan <i>safety stock</i> , situasi deterministik ($S_{dl} = 0$).	$S_{dl} = d \times s_d$ <i>Safety Stock</i> ditentukan oleh ketidakpastian <i>lead time</i> .
konstan	konstan	variabel

Lead Time

Gambar 2. 4 Interaksi antara permintaan dan *lead time* pada penentuan *safety stock*

2.3.7 Peramalan (*Forecasting*)

Teori peramalan digunakan untuk peramalan permintaan yang akan digunakan perusahaan sebagai tolak ukur dalam perencanaan kegiatan produksi. Peramalan permintaan adalah kegiatan untuk mengestimasi besarnya permintaan terhadap barang atau jasa tertentu pada suatu periode dan wilayah pemasaran tertentu.

Peramalan (*forecasting*) merupakan prediksi nilai-nilai sebuah variabel berdasarkan kepada nilai yang diketahui dari variabel tersebut atau variabel yang berhubungan. Meramal juga dapat didasarkan pada keahlian penilaian, yang ada pada gilirannya didasarkan pada data historis dan pengalaman [7].

2.3.7.1 Tujuan Peramalan

Jika dilihat dari segi waktu, tujuan peramalan bisa dilihat sebagai berikut [6]:

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*.

2.3.7.2 Macam – Macam Peramalan

Ada beberapa macam tipe peramalan yang digunakan. Tipe peramalan yang digunakan antara lain sebagai berikut [9] :

1. *Times Series Model*

Metode *time series* adalah metode peramalan secara kuantitatif dengan menggunakan waktu sebagai dasar peramalan.

2. *Casual Model*

Metode peramalan yang menggunakan hubungan sebab-akibat sebagai asumsi, yaitu bahwa apa yang terjadi di masa lalu akan terulang pada saat ini.

3. *Judgemental Model*

Bila *time series* dan *causal model* bertumpu pada kuantitatif, pada *judgemental* mencakup untuk memasukkan faktor-faktor kuantitatif/ subjektif ke dalam metode peramalan. Secara khusus berguna bilamana faktor-faktor subjektif yang diharapkan menjadi sangat penting bilamana data kuantitatif yang akurat sudah diperoleh.

2.3.7.3 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 mencakup 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 [6]. 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 menaik (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. [6]

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]

2.3.7.4 Pemilihan Metode Peramalan

Pemilihan metode peramalan yang akan dipilih penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini adalah menggunakan teknik peramalan secara kuantitatif. Sedangkan model peramalan yang akan digunakan adalah *Time Series Model*.

2.3.7.5 Time Series Model

Time series model didasarkan pada serangkaian data-data berurutan yang berjarak sama (misalnya: mingguan, bulanan, tahunan). Serangkaian data ini yang merupakan serangkaian observasi berbagai variabel menurut waktu, biasanya

ditabulasikan dan digambarkan dalam bentuk grafik yang menunjukkan perilaku subyek. *Time series* sangat tepat dipakai untuk meramalkan permintaan yang berpola permintaan di masa lalunya cukup konsisten dalam periode waktu yang lama, sehingga pola tersebut masih akan tetap berlanjut. Berikut adalah metode peramalan *Time series model* :

1. 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 2.2.

$$F_{t+1} = aX_t + (1 - a)F_t \quad (2.2)$$

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. 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 *single moving average* dapat dilihat pada persamaan 2.3.

$$Y_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + \dots + Y_{t-k+1}}{k} \quad (2.3)$$

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 musiman dengan sangat baik. Walaupun itu lebih baik daripada metode *simple average*. [8]

3. Simple Average

Metode *simple average* adalah salah satu teknik yang tepat ketika kemampuan runtun untuk menjadi ramalan sudah menjadi stabil, dan lingkungan di dalam tuntun pada umumnya tidak berubah. *Simple average* menggunakan rata-rata (*Mean*) dari semua observasi pada periode-periode sebelumnya yang relevan sebagai ramalan pada periode berikutnya. Rumus untuk *simple average* dapat dilihat pada persamaan 2.4.

$$Y_{t+1} = 1/t \sum_{i=0}^t y_i \quad (2.4)$$

dimana :

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

Y_i = nilai sebenarnya/aktual pada periode t

t = jumlah perlakuan dalam *simple average*

2.3.7.6 Pengukuran Kesalahan Peramalan

Mengukur *error* (Kesalahan) *Forecast Error* (MAE) dan *Mean Absolute Error* (MAE) adalah rata-rata *absolute Error* dari kesalahan meramal, tanpa menghiraukan tanda positif atau negatif [10].

1. *Mean Absolute Error* (MAE)

Mean Absolute Error (MAE) yaitu rata-rata nilai *absolute error* dari kesalahan meramal (nilai positif dan negatif tidak dilihat) dapat dilihat pada persamaan 2.5

$$MAE = \frac{\sum |x_t - F_t|}{n} \quad (2.5)$$

2. *Mean Absolute Deviation (MAD)*

Mean Absolute Deviation (MAD) mengukur ketepatan ramalan dengan merata-rata kesalahan dugaan (nilai absolut masing-masing kesalahan). MAD berguna ketika mengukur kesalahan ramalan dalam unit yang sama sebagai deret asli. Nilai MAD dapat dilihat pada persamaan 2.6.

$$MAD = \frac{\sum (\text{Absolut dari Forecast Error})}{n} \quad (2.6)$$

3. *Mean Squares Error (MSE)*

Mean Squared Error (MSE) yaitu rata-rata dari kesalahan forecasting dikuadratkan dan dapat dilihat pada persamaan 2.7.

$$MSE = \frac{\sum (x_t - F_t)^2}{n} \quad (2.7)$$

4. *Mean Absolute Percentage Error*

MAPE merupakan ukuran kesalahan relatif. *MAPE* biasanya lebih berarti dibandingkan *MAD* karena *MAPE* menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah. Secara matematis, *MAPE* dapat dilihat pada persamaan 2.8.

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum |A_t \frac{F_t}{A}| \quad (2.8)$$

5. *Tracking Signal*

Tracking Signal adalah suatu ukuran bagaimana baiknya suatu peramalan memperkirakan nilai-nilai aktual. Secara matematis nilai *Tracking Signal* dapat dilihat pada persamaan 2.9.

$$\text{Tracking Signal} = \frac{RSFE}{MAD} \quad (2.9)$$

2.3.8 Pengawasan (*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 [4].

2.3.8.1 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.[4]

Adapun tujuan *Monitoring* adalah sebagai berikut [4]:

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.
7. Menyesuaikan kegiatan dengan lingkungan yang berubah, tanpa menyimpang dari tujuan.

2.3.9 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 [4].

2.3.9.1 Fungsi – fungsi Dasar Manajemen 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 [4]:

1. *Melakukan segmentasi dan menentukan target service level.* 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.

2.3.9.2 Strategi Distribusi

Secara umum ada tiga strategi distribusi produk dari pabrik ke pelanggan. Masing - masing dari strategi ini memiliki keunggulan dan kekurangan. Ketiga strategi tersebut adalah sebagai berikut [4]:

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 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 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).

2.3.10 WWW (*World Wide Web*)

World Wide Web atau WWW atau juga dikenal dengan WEB adalah salah satu layanan yang didapat oleh pemakai komputer yang terhubung ke internet. Web ini menyediakan informasi bagi pemakai komputer yang terhubung ke internet dari sekedar informasi kecil atau informasi yang tidak berguna sama sekali sampai informasi yang serius, dari informasi yang gratisan sampai informasi yang komersial [11].

2.3.11 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 halaman web dinamis. [12]

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.

2.3.12 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.[12]

2.3.13 XAMPP (Explorer Apache MySQL 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. [12]

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, msmtpt (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.

2.3.14 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 [13]:

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 sesungguhnya memiliki prinsip kerja dan tujuan yang sama. Prinsip utamanya adalah pengaturan data/arsip dan tujuan utamanya adalah kemudahan 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 perantara 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: [13]

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

2.3.15 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 [10]. Sebuah kendaraan dapat mewakili sebuah sistem yang terdiri atas komponen pemantik atau starter untuk memulai pengapian, komponen pengapian untuk pembakaran BBM yang membuat torak bekerja, komponen penggerak atau torak untuk menggerakkan 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 yakni sebagai sarana transportasi. [13]

Basis data hanyalah sebuah objek pasif. Ia ada karena ada pembuatnya. Ia tidak pernah berguna jika tidak ada pengelola dan penggerakannya. Yang menjadi pengelola atau penggerakannya 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 disebut 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 : [13]

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.

2.3.16 DBMS (Database Management System)

Pengolahan 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. [13]

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).

2.3.17 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 Diagram Entity-Relationship (Diagram E-R). Notasi-notasi simbolik di dalam Diagram E-R yang dapat kita gunakan adalah : [13]

1. Persegi Panjang, menyatakan Himpunan Entitas.
2. Lingkaran/Elip, menyatakan Atribut (Atribut yang berfungsi sebagai key digaris bawah).
3. Belah Ketupat, menyatakan Himpunan 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).

2.3.18 Kamus Data

Kamus data adalah katalog fakta tentang data dan kebutuhan-kebutuhan informasi dari suatu sistem informasi. Dengan kamus data analisis sistem dapat

mendefinisikan data yang mengalir di sistem dengan lengkap. Pada tahap analisis kamus data dapat digunakan sebagai alat komunikasi antara analisis sistem dengan pemakai sistem tentang data yang mengalir di sistem, yaitu tentang data yang masuk ke sistem dan tentang informasi yang dibutuhkan oleh pemakai sistem. Pada tahap perencanaan laporan-laporan dan database[14].

Kamus data dapat mencerminkan keterangan yang jelas tentang data yang dicatatnya. Untuk maksud keperluan ini, maka kamus data harus memuat hal-hal berikut :

1. Nama Arus Data

Karena kamus data dibuat berdasarkan arus data yang mengalir di diagram arus data, maka nama dari arus data juga harus di catat di kamus data, sehingga mereka yang membaca diagram arus data dan memerlukan penjelasan lebih lanjut tentang suatu arus data tertentu dapat langsung mencarinya dengan mudah di kamus data.

2. Alias

Alias atau nama lain dari data dapat dituliskan bila nama lain ini ada. Alias perlu ditulis karena data yang sama mempunyai nama yang berbeda untuk orang atau departemen satu dengan yang lainnya.

3. Bentuk Data

Bentuk dari data yang mengalir dapat berupa :

- a. Dokumen dasar atau formulir
- b. Dokumen hasil cetakan komputer
- c. Laporan tercetak
- d. Tampilan di layar monitor
- e. Variabel
- f. Parameter
- g. Field

Bentuk data ini perlu dicatat di kamus data, karena dapat digunakan untuk mengelompokkan kamus data ke dalam kegunaannya sewaktu perancangan sistem.

4. Arus Data

Arus data menunjukkan dari mana data mengalir dan kemana data akan menuju. Keterangan arus data ini perlu dicatat di kamus data supaya memudahkan mencari arus data ini.

5. Penjelasan

Untuk lebih memperjelas lagi tentang makna dari arus data yang dicatat di kamus data, maka bagian penjelasan dapat diisi dengan keterangan-keterangan tentang arus data tersebut.

6. Periode

Periode ini menunjukkan kapan terjadinya arus data. Periode perlu dicatat di kamus data karena dapat digunakan untuk mengidentifikasi kapan input data harus dimasukkan ke sistem, kapan proses dari program harus dilakukan dan kapan laporan-laporan harus dihasilkan.

7. Volume

Volume yang perlu dicatat di kamus data adalah tentang volume rata - rata dan volume puncak dari arus data. Volume ini digunakan untuk mengidentifikasi besarnya simpanan luar yang akan digunakan, kapasitas dan jumlah dari alat input, alat pemroses dan alat output.

8. Struktur Data

Struktur data menunjukkan arus data yang dicatat di kamus data terdiri dari item-item data apa saja.

2.3.19 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[18].

2.3.20 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. [16]

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*.

2.3.20.1 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*. [16]

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.

2.3.20.2 Klasifikasi Black Box Testing

Klasifikasi *black box testing* mencakup beberapa pengujian, yaitu : [16]

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 penggunaan, 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. Pengecualian atau cacat yang terjadi akan dilaporkan kepada pengembang. Pengujian beta dilakukan 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.

2.3.20.3 User Acceptance Test (UAT)

Aplikasi yang baru dibangun harus diuji kesesuaian dan kehandalannya melalui uji UAT (*user acceptance test*) sebagai syarat bahwa aplikasi tersebut telah dapat diterima oleh user/pemakai. Dapat dikatakan UAT sebagai uji menemukan cacat (*defect*) baru yang tidak ditemukan oleh pengembang. Pengujian melalui UAT ini tidak dapat dilakukan pada aplikasi umum yang sudah jadi seperti aplikasi window (word, excel, dslb) [17].

Proses pengujian aplikasi baru melibatkan calon user, termasuk auditor, bukan diikuti pengembang. Diharapkan temuan cacat baru ditemukan dan banyak, agar pengembang tidak susah-susah mencari kekurangan aplikasi baru tersebut. Temua user baik yang bersifat kualitatif maupun kuantitatif dikumpulkan sebagai masukan berharga bagi pengembang [17].

Berikut adalah kriteria dari pengujian UAT [17]:

1. Uji UAT dilakukan sebelum disetujuinya operation manual

Sesuai tahapan project, uji UAT dilaksanakan sebelum operation manual disetujui sebagai *deliverable*. ini dimaksudkan agar manual disusun sesuai dengan aplikasi yang sebenarnya.

2. Peserta uji UAT diikuti oleh calon pemakai

Sebagai yang berkepentingan terhadap aplikasi, sudah selayaknya user yang menguji kelayakan aplikasi yang akan digunakannya. Disamping itu user memiliki pandangan berbeda dari pandangan pengembang. Diharapkan ditemukan banyak temuan yang melengkapi aplikasi yang dibangun hingga ia layak guna.

3. Semua *defect* yang ditemukan user didokumentasikan

Sebagai control atas *defect* atau kekurangan program aplikasi, kekurangan yang dilaporkan oleh user hendaknya didokumentasikan. Dengan begitu user dapat menguji lagi apakah kekurangan yang pernah ia laporkan sudah diperbaiki atau belum.

4. Para peserta uji UAT terdaftar dan menandatangani daftar hadir

Untuk mencegah kecurangan bahwa uji UAT telah dilakukan oleh bukan user, para peserta uji UAT diminta mengisi daftar hadir dan membubuhkan tandatangan. Ini digunakan sebagai control untuk memastikan bahwa uji UAT benar-benar dilaksanakan oleh user. Jika ada penggantian peserta pengujian, hendaknya ia disertai bukti tertulis yang mendukungnya.