PEMBANGUNAN SISTEM INFORMASI PRODUK TIANG INFUS DI CV JAYAGIRY MENGGUNAKAN PENDEKATAN *SUPPLY CHAIN MANAGEMENT*

Teguh Selamet[1], Riani Lubis[2]
[1,2] Teknik Informatika - Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur 112-114 Bandung
E-mail : teguhselamet14@gmail.com, riani.lubis@emai.unikom.ac.id[2]

ABSTRAK

CV JAYAGIRY adalah perusahaan manufaktur yang memproduksi berbagai peralatan rumah sakit, diantaranya tiang infus, korentang, *instrument trolly*, dan lain - lain. Dilihat dari data penjualan, jenis tiang infus memiliki rata-rata penjualan yang besar. Oleh kaerena itu perusahaan hanya membuat persediaan produk jadi untuk jenis tiang infus selebihnya perusahaan hanya memproduksi apabila terjadi pemesanan. Ketidakpastian pemesanan yang dilakukan pembeli membuat pihak CV JAYAGIRY mengalami kesulitan dalam menentukan persedian produk tiang infus dan bahan baku yang harus disiapkan untuk proses produksi. Proses persediaan produk tiang infus yang dilakukan perusahaan dipengaruhi oleh adanya permintaan pembelian tiang infus. Sebagai contohnya apabila ada yang memesan peralatan dengan jenis produk yang berbeda, proses persediaan produk tiang infus akan terhambat. Sedangkan proses pengadaan bahan baku yang dilakukan perusahaan berdasarkan nominal mata uang bukan berdasarkan estimasi pemasanan bahan baku serta pembelian bahan baku dilakukan setiap satu bulan sekali atau ketika pengiriman barang mencapai 500 unit.

Berdasarkan permasalahan yang ada pada saat ini maka dibutuhkan suatu pembangunan sistem informasi produk tiang infus di CV JAYAGIRY menggunakan pendekatan *Supply Chain Management*. Tujuannya adalah mempermudah perusahaan dalam menentukan estimasi bahan baku yang harus disiapkan untuk memenuhi kebutuhan produksi, serta membantu menentukan jumlah produk yang harus disimpan digudang. Sehingga proses produksi dan distribusi berjalan dengan lancar. Metode peramalan yang digunakan adalah *single moving average periode 9 bulan*, dengan perhitungan batas *minimum* persediaan produk menggunakan metode *safety stock*.

Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa sistem informasi yang dibangun ini mempermudah kepala produksi dalam menentukan persediaan produk tiang infus yang harus disimpan digudang serta mempermudah bagian perencanaan dalam menentukan estimasi pemesanan bahan baku untuk memnuhi proses produksi.

Kata Kunci : *Supply Chain Management*, *Single Moving Average*, *Safety Stock*.

1. PENDAHULUAN

CV JAYAGIRY adalah perusahaan manufaktur yang memproduksi berbagai peralatan rumah sakit, diantaranya tiang infus, korentang, instrument trolly, dan lain -lain. Dilihat dari data penjualan jenis tiang infuse memiliki rata-rata penjualan paling besar. Oleh kaerena itu perusahaan hanya membuat produk jadi untuk jenis tiang infus selebihnya perusahaan hanya memproduksi apabila terjadi pemesanan. Produksi dilakukan pihak CV JAYAGIRY untuk membuat persediaan tiang infus yang cukup guna mengantisipasi pemesanan pembelian produk tiang infus oleh pembeli. Proses produksi ini merupakan strategi *make-to-stock* yakni adanya proses produksi sebelum adanya pemesanan.

Berdasarkan wawancara dengan Bapak Giry selaku pemilik perusahaan dari CV JAYAGIRY menyatakan bahwa pembelian bahan baku dilakukan setiap satu bulan sekali atau ketika pengiriman barang mencapai 500 unit maka terjadi pemesanan bahan baku kembali. Serta pembelian bahan baku yang dilakukan oleh pihak perusahaan berdasarkan nominal mata uang bukan berdasarkan estimasi. Kekurangan bahan baku dapat menyebabkan proses produksi tidak berjalan dengan lancar. Apabila proses produksi tidak berjalan dengan lancar, maka pendistribusian produk tiang infus yang dipesan pembeli dapat terhambat. Kekurangan bahan baku ini dikarena stok bahan baku yang dipesan ke *supplier* tidak selalu tersedia, sehingga pemesanan bahan baku dapat tertunda. Ketika permintaan tinggi sedangkan jumlah persedian produk tiang infus sedikit, dapat menyebabkan keterlambatan pengiriman, karena stok bahan baku yang ada di gudang harus dapat memenuhi kebutuhan proses produksi. Sedangkan pembelian bahan baku dilakukan setiap satu bulan sekali atau ketika pengiriman barang mencapai 500 unit. Hal ini menyebabkan bagian perencanaan sulit dalam menentukan estimasi pemesanan bahan baku.

Berdasarkan wawancara dengan Bapak Wawan Selaku kepala produksi menyatakan bahwa proses persediaan produk tiang infus dipengaruhi oleh adanya permintaan pembelin tiang infus. Sebagai

contohnya apabila ada yang memesan produk tiang infus sebanyak 100 unit maka kepala produksi akan membuat 100 unit kembali untuk dijadikan sebagai persediaan apabila terjadi pemesanan kembali. Selain dipengaruhi oleh permintaan pembelian tiang infus proses persediaan tiang infus juga dipengaruhi oleh permintaan pembelian produk lainnya. Seperti apabila ada yang memesan peralatan dengan jenis produk yang berbeda proses persediaan produk tiang infus akan terhambat sebagai contoh apabila terjadi pemesanan 4 jenis produk yang berbeda yaitu tiang inus, korentang, *double bowl* dan *verlos bed*. Karena dilihat dari banyaknya jenis produk yang ditawarkan perusahaan hanya membuat persediaan untuk jenis tiang infus saja. Oleh karna itu kepala produksi belum dapat menentukan jumlah persediaan tiang infus yang harus disimpan.

Berdasarkan permasalahan - permasalahan yang ada pada saat ini di CV JAYAGIRY, maka dibutuhkannya suatu pembangunan sistem informasi yang dapat mengatur pasokan bahan baku dan produk tiang infus menggunakan pendekatan metode *Supply Chain Management*.

Berdasarkan uraian permasalahan yang telah dikemukakan sebelumnya, maka dibutuhkan suatu sistem informasi produk tiang infus di CV JAYAGIRY menggunakan pendekatan Supply Chain Management dengan tujuan sebagai berikut :

a. Membantu bagian perencanaan dalam menentukan estimasi pemesanan bahan baku dan menghindari kekosongan persediaan bahan baku.
b. Membantu Kepala Produksi dalam menentukan jumlah persediaan produk tiang infus yang harus disimpan digudang.

2. ISI PENELITIAN

2.1. Sistem Informasi

Sistem informasi dapat didefinisikan sebagai suatu sekumpulan komponen yang saling berhubungan dan bekerja sama untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan dan mendistribusikan informasi terkait untuk mendukung proses pengambilan keputusan, koordinasi dan pengendalian yang ada didalamnya. Adapun tujuan dari sistem informasi adalah untuk menyediakan dan mensistemastikkan informasi dari seluruh kejadian atau kegiatan yang diperlukan untuk mengendalikan operasi suatu organisasi. Kegiatan yang dimaksud didalam sistem infomasi ini diantaranya mengambil, mengolah, menyimpan, dan menyampaikan informasi yang diperlukan didalam mengoperasikan seluruh aktifitas organisasi yang bersangkutan [1].

2.2. Sistem Rantai Pasok (*Supply Chain)*

Supply Chain adalah jaringan perusahaan-perusahaan yang secara bersama-sama bekerja untuk menciptakan dan menghantarkan suatu produk ke tangan pemakai akhir [2].

Sistem rantai pasok adalah suatu sistem dalam rantai pasok yang memiliki tujuan untuk menciptakan kerja sama yang saling menguntungkan dalam mengontrol, mengatur dan memperbaiki aliran material dan informasi suatu produk dari pemasok sampai pemakai akhir.

2.3. Supply Chain Management

Supply Chain Management adalah metode atau pendekatan integratif untuk mengelola aliran produk, informasi, dan uang secara terintegrasi yang melibatkan pihak-pihak mulai dari hulu ke hilir. Prinsip penting dalam *SCM* adalah transparansi informasi dan kolaborasi antara fungsi internal perusahaan maupun dengan pihak-pihak diperusahaan disepanjang *supply chain*. *Supply Chain* adalah jaringan fisiknya, yakni perusahaan-perusahaan yang terlibat dalam memasok bahan baku, memproduksi barang, maupun mengirimkannya ke pemakai akhir. Perusahaan-perusahaan tersebut biasanya termasuk *supplier*, pabrik, distributor, *agen* serta perusahaan-perusahaan pendukung seperti perusahaan jasa logistik [2].

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

2.3.1 Komponen *Supply Chain Management*

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

1. ***Upstream Supply Chain***
   Keseluruhan kegiatan perusahaan manufaktur dengan pendistribusiannya atau hubungan distributor dapat diperluas menjadi kepada beberapa tingkatan. Kegiatan utama dalam *Upstream Supply Chain* ini adalah pengadaan barang.
2. ***Internal Supply Chain***
   Internal Supply Chain ini merupakan proses pengiriman barang ke gudang. Kegiatan utama dalam *Internal Supply Chain* adalah manajemen produksi, pabrikasi, dan pengendalian persediaan.

3. Down Stream Supply Chain

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

2.3.2. *Push* dan *Pull Supply Chain*

Proses *pull* berdasarkan oleh pesanan pelanggan, sedangkan Proses *push* diawali dan dilakukan dengan cara mengantisipasi pesanan pelanggan. *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 [3].

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 [3]:

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.

2.3.3. Area Cakupan *Supply Chain Management*

Kegiatan-kegiatan utama yang masuk dalam klasifikasi *Supply Chain Mangement* adalah sebagai berikut [2].

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 departemen atau divisi pada perusahaan manufaktur yang dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 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 *supplyrisk*, 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.

2.3.4. Pengadaan (*Procurement*)

Pengadaan barang merupakan kegiatan yang penting dalam mempertahankan kelangsungan hidup perusahaan, terutama dalam industri manufaktur.

Manajemen Pengadaan adalah salah satu komponen utama *supply chain management.* Tugas dari manejemen pengadaan adalah menyediakan *input*, berupa barang maupun jasa yang dibutuhkan dalam kegiatan produksi maupun kegiatan lain dalam produksi [2]

Efisiensi bisa memberikan kontribusi yang cukup berarti bagi peningkatan keuntungan (*profit*) sebuah perusahaan. Bagian pengadaan tentu tidak hanya dapat berperan secara strategis dalam menciptakan keunggulan dari segi ongkos. Kualitas produk yang dihasilakan oleh sebuah perusahaan manufaktur akan sangat ditentukan oleh kemampuan bagiaan pengadaan untuk mendapatkan sumber-sumber bahan baku dan komponen yang berkualitas

2.4. Persediaan (*inventori*)

Persediaan di sepanjang *supply Chain* memiliki implikasi yang besar terhadap kinerja finansial suatu perusahaan.

Istilah persediaan barang dipakai untuk menunjukan barang-barang yang dimiliki untuk dijual kembali atau digunakan untuk memproduksi barang-barang yang akan dijual [2].

2.4.1 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 [2]:

1. Tingkat perputaran persediaan *(inventory turnoverrate).* Ini melihat seberapa cepat produk atau barang mengalir relatif terhadap jumlah yang rata-rata tersimpan sebagai persediaan.
2. *Inventorydays 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.

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

2.5. Klasifikasi Persediaan

Persediaan diklasifikasikan menjadi 3 klasifikasi, antara lain [2]:

1. Berdasarkan bentuknya, persediaan bisa diklasifikasikan menjadi bahan baku (*rawmaterials*), barang setengah jadi (WIP), dan produk jadi (*finished product*). Klasifikasi ini hanya berlaku pada konteks perusahaan manufaktur. Produk jadi yang dihasilkan oleh *supplier* akan menjadi bahan baku bagi sebuah pabrik perakitan. Jadi, dalam konteks *supply Chain* mestinya produk jadi adalah produk yang sudah tidak akan mengalami proses pengolahan lagi dan siap digunakan oleh pemakai akhir.

2. Berdasarkan fungsinya, persediaan bisa dibedakan menjadi beberapa

a. *Pipeline / transit inventor*
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 (dam waktu) pengiriman panjang.

b. *Cycle Stock*
Cycle stock adalah persediaan akibat motif memenuhi skala ekonomi seperti didiskusikan di atas. Persediaan ini punya siklus tertentu. Pada saat pengiriman jumlahnya banyak, kemudian sedikit demi sedikit berkurang akibat dipakai atau dijual sampai akhirnya habis atau hampir habis, kemudian mulai dengan siklus baru lagi.

c. Persediaan Pengamanan (*Safety Stock*)
Fungsinya adalah sebagai perlindungan terhadap ketidakpastian permintaan. Perusahaan biasanya menyimpan lebih banyak dari yang diperkirakan dibutuhkan selama suatu periode tertentu supaya kebutuhan yang lebih banyak bisa dipenuhi tanpa harus menunggu. Menentukan berapa besarnya persediaan pengiriman adalah pekerjaan yang sulit. Besar kecilnya persediaan pengaman terkait dengan biaya persediaan dan *Service level*.

d. *Anticipation Stock*
Anticipation stock adalah persediaan yang dibutuhkan untuk mengantisipasi kenaikan permintaan akibat sifat Muslimah dari permintaan terhadap suatu produk. Walaupun *anticipation stock* juga pada hakekatnya mengantisipasi permintaan yang tidak pasti, namun perusahaan bisa memprediksi adanya kenaikan dalam jumlah yang signifikan (bukan sekedar pola acak).

3. Persediaan juga bisa diklasifikasikan berdasarkan sifat ketergantungan kebutuhan antara satu item dengan item yang lainnya. Item-item yang kebutuhannya tergantung pada kebutuhan item lain dinamakan *dependent demamditem*. Sebaliknya, kebutuhan *Independent demamd*item tidak tergantung pada kebutuhan item lain.

2.6. Teknik *Safety Stock*

Berdasarkan klasifikasi persediaan yang sudah dijelaskan sebelumnya penulis menggunakan teknik *Safety stock* untuk mengakomodasi ketidakpastian permintaan yang berpengaruh terhadap persediaan.

Persediaan pengamanan atau *Safety stock* berfungsi untuk melindungi kesalahan dalam memprediksi permintaan selama *Lead Time*. *Lead Time* adalah waktu yang dibutuhkan antara bahan baku dipesan hingga sampai di perusahaan. Besarnya nilai *Safety stock* tergantung pada ketidakpastian pasokan maupun permintaan. Berikut adalah rumus dalam menentukan *Safety stock* dapat dilihat pada persamaan 2.1.

$$SS = Pemakaian\ rata - rata\ periode\ sebelumnya \times LT \quad (2.1)$$

Dimana:
SS = *Safety Stock*
LT = *Lead Time*

Reorder point atau titik pemesanan kembali adalah saat persediaan mencapai titik dimana perlu dilakukan pemesanan kembali. Berikut adalah rumus dalam menentukan *reoder point* dapat dilihat pada persamaan 2.2.

$$Reorder\ Point = (LD \times AU) + SS \quad (2.2)$$

Dimana:
LD = *Lead Time*
AU = Pemakaian rata-rata
SS = *Safety Stock*

2.7. *Teori 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.

2.7.1. Tujuan Peramalan

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

1. **Jangka Pendek *(Short Term)***

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

2. **Jangka Menengah *(Small Term)***

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

3. **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*

2.7.2. Macam – macam Peramalan

Ada beberapa macam tipe peramalan yang digunakan. Tipe peramalan yang digunakan antara lain sebagai berikut [4]:

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 timeseries 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.

2.7.3. Faktor – faktor yang Mempengaruhi Peramalan

Peramalan sebenarnya upaya untuk memperkecil resiko yang timbulakibat pengambilan keputusan dalam suatu perencanaan produksi. Semakinbesar upaya yang dikeluarkan tentu resiko yang dapat dihindari semakin besarpula. Namun upaya memperkecil resiko tersebut dibatasi oleh biaya yangdikeluarkan akibat mengupayakan hal tersebut.

Faktor-Faktor yang harus dipertimbangkan:

1. ***Horizon*** **Peramalan**
Ada dua aspek dari *horizon* waktu yang berhubungan dengan masing-masing metode peramalan yaitu:

a. Cakupan waktu di masa yang akan datang
Untuk mana perbedaan dari metode peramalan yang digunakan sebaiknya disesuaikan .
b. Jumlah periode untuk mana ramalan diinginkan
Beberapa teknik dan metode hanya dapat disuaikan untuk peramalan satu atau dua periode di muka, sedangkan teknik dan metode lain dapat dipergunakan untuk peramalan beberapa periode dimasa mendatang.

2. **Tingkat Ketelitian**
Tingkat ketelitian yang dibutuhkan sangat erat hubungannya dengan tingkat perincian yang dibutuhkan dalam suatu peramalan. Untuk beberapa pengambilan keputusan mengharapkan variasi atau penyimpangan atas ramalan yang dilakukan antara 10% sampai dengan 15%, sedangkan untuk hal atau kasuslain mungkin menganggap bahwa adanya variasi atau penyimpangan atas ramalan sebesar 5% sudah cukup berbahaya.

3. **Ketersediaan Data**
Metode yang dipergunakan sangat besar manfaatnya, apabila dikaitkan dengan keadaan atau informasi yang ada atau data yang dipunyai. Apabiladari data yang lalu diketahui adanya pola musiman, maka untuk peramalansatu tahun ke depan sebaiknya digunakan metode variasi musim.Sedangkan apabila dari data yang lalu diketahui adanya pola hubunganantara variable – variable yang saling mempengaruhi, maka sebaiknyadipergunakan metode Sebab Akibat (*causal*) atau korelasi (*correlation*).

4. **Bentuk Pola Data**
Dasar utama dari metode peramalan adalah anggapan bahwa macam dari pola yang didapati didalam data yang diramalkan akan berkelanjutan. Data dapat dibedakan menjadi empat jenis siklus dan *trend*, yaitu [4]:

2.8. Metode Peramalan *Single Moving Average*

Metode rata-rata bergerak tunggal menggunakan sejumlah data aktual permintaan yang baru untuk membangkitkan nilai ramalan untuk permintaan dimasayang akan datang. Metode ini akan efektif diterapkanapabila kita dapat mengasumsikan bahwa permintaan pasar terhadap produk akan tetap stabil sepanjang waktu. Metode ini mempunyai dua sifatkhusus yaitu untuk membuat forecast memerlukan data.

Historis dalam jangka waktu tertentu, semakin panjang *moving averages* akan menghasilkan *moving average* yang semakin halus, secara

sistematis *moving average* dapat dihitung dengan persamaan 2.3.

$$S_{t+1} = \frac{x_t + x_t - 1 + \cdots + x_t - n + 1}{n} \quad (2.3)$$

Keterangan:
S_{t+1} = *Forecast*untuk periode ke *t+1*.
Xt = Data pada periode t.
n = Jangka waktu *Moving Averages*

2.9. Pengukuran Kesalahan Peramalan

Pengukuran kesalahan peramalan dapat menggunakan *Mean Absolute Error, Mean Square Error, Mean Absolute Precentage Error*

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 2.4.

$$MAE = \frac{\sum |x_t - F_t|}{n} \quad (2.4)$$

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 2.5.

$$MAD = \frac{\sum(Absolut\ dari\ Forecast\ Error)}{n} \quad (2.5)$$

3. ***Mean Squares Error (MSE)***
   Mean Squared Error (MSE) yaitu rata-rata dari kesalahan forecastingdikuadratkan dan dapat dilihat pada persamaan 2.6.

$$MSE = \frac{\sum(X_t - F_t)}{n} \quad (2.6)$$

Keterangan:
X_t = Data aktual pada periode t
F_t = Data ramalan dari model yang digunakan pada periode t
n = Banyak data hasil ramalan

4. ***Mean Absolute Precentage Error (MAPE)***
   MAPE merupakan ukuran kesalahan relatif.*MAPE* biasanya lebih berarti dibandingkan *MAD* karena *MAPE* menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktualselama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah. Secaramatematis, *MAPE* dapat dilihat pada persamaan 2.7.

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum \left| A_t \frac{F_t}{A} \right| \quad (2.7)$$

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 2.8.

$$Traking\ Signal = \frac{RSFE}{MAD} \quad (2.8)$$

Keterangan:
RSFE = Kumulatif *Error*
MAD = *Mean Absolute Deviation*

2.10. Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan tahap untuk mengidentfikasi dan mengevaluasi masalah. Dalam analisis sistem akan diketahui pokok permasalahan yang dihadapi oleh CV JAYAGIRY pada saat ini dan kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam sistem tersebut. Tahapan analisis sistem sangat diperlukan untuk menyesuaikan sistem yang akan dibangun dengan kebutuhan pengguna serta dapat membantu menyelesaikan permasalahan yang terjadi pada sistem terdahulu.

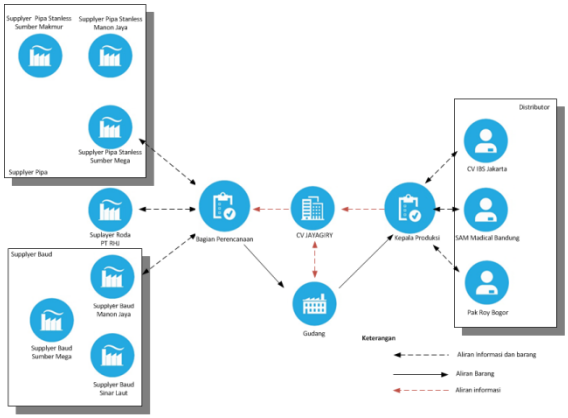
2.10.1. Analisis SCM

Analisis *Supply Chain Management* merupakan pendekatan yang digunakan pada sistem informasi produk tiang infus yang akan dibangun. Pendekatan tersebut diusulkan berdasarkan analisis sistem yang sedang berjalan.

Metode *supply chain management* memiliki kerangka kerja terdiri dari 3 elemen yang saling terkait satu sama lain, yaitu :

1. Struktur jaringan *supply chain*
2. Proses bisnis *supply chain*
3. Komponen management *supply chain*.

Berikut adalah model scm di CV JAYAGIRY:



Gambar 1 Model *Supply Chain Management* di CV. JAYAGIRY

2.10.2. Analisis Persediaan Produk Tiang Infus

Analisis Persediaan produk tiang infus dilakukan dengan cara melihat data penjualan tiang infus pada bulan Februari 2015 sampai Januari 2016. Analisis persediaan produk tiang infius dilakukan untuk melakukan peramalan persediaan produk yang harus disimpan pada bulan berikutnya.

Berikut adalah tahapan yang harus dilakukan untuk melakukan peramalan persediaan produk tiang infus pada periode yang akan datang.

1. Menyiapkan data penjualan dari periode sebelumnya untuk diolah sebagai data masukan.
2. Menghitung nilai ramalan pada data penjualan dengan menggunakan metode atau teknik *single moving average* dan *single exponential smoothing*.
3. Mencari nilai error dari teknik peramalan yang telah dikemukakan sebelumnya untuk mengetahui metode yang paling akurat.
4. Nilai error terkecil dari metode tersebut yang akan digunakan sebagai hasil peramalan untuk periode berikutnya.

Dibawah ini pada Tabel 2 adalah metode – metode peramalan yang dianalisis dengan nilai peramalan untuk periode bulan Februari 2016 dan nilai MAD dan MSE dari masing – masing metode peramalan.

Tabel 2 Perbandingan Nilai Peramalan Bulan Februari 2016

Metode	Hasil Peramalan	MAD	MSE
Single Moving Average periode 9	410	127.93	32990.83
Single Exponensial Smoothing α=3	446	181.92	44473.87

Berdasarkan Tabel 2 diatas, dapat disimpulkan bahwa hasil peramalan produk tiang infus untuk bulan Februari 2016 sebesar 410 unit dan peramalan yang akan digunakan pada pembangunan sistem informasi produk tiang infus untuk satu bulan kedepan di CV JAYAGIRY adalah menggunakan metode peramalan *Single Moving Average* periode 9 Bulanan karena menghasilkan nilai kesalahan peramalan terkecil, yakni dengan nilai MAD = 127,93 dan MSE = 32990,83 dimana semakin kecil nilai pada kesalahan peramalan maka semakin akurat nilai peramalannya.

2.10.3. Analisis Pengamanan Persediaan

Setelah melakukan tahap peramalan, tahap selanjutnya yaitu melakukan pengendalian persediaan produk tiang infus dengan cara menentukan batas aman dari tiang infus yang harus disimpan di gudang. Tujuannya agar tidak terjadi kekurangan atau kekosongan produk tiang infus saat pendistribusian

Safety stock atau persediaan pengamanan berfungsi untuk melindungi kesalahan dalam memprediksi permintaan selama *lead time*. Penerapan metode *safety stock* yang digunakan untuk penelitian ini yaitu melakukan perhitungan batas minimal persediaan produk tiang infus yang harus tersedia pada periode selanjutnya. Berikut contoh perhitungan persediaan produk tiang infus menggunakan metode *safety stock* untuk periode 1 bulan kedepan (bulan Februari 2016) :

Safety Stock = Pemakaian Rata-Rata Periode Sebelumnya x Lead Time

Jumlah peramalan penjualan bulan Februari 2016 = 410 unit

Jumlah hari pada bulan Februari 2016 = 29 hari

Lead time (waktu tunggu) pengadaan ke *supplier* = 5 hari

Safety Stock = (410/29) x 5
= 14 x 5
= 70 unit

Catatan : hasil *safety stock* telah dilakukan pembulatan.

Berdasarkan perhitungan *safety stock* diatas, maka CV JAYAGIRY harus menyediakan *safety stock* untuk produk tiang infus sebanyak 70 unit pada bulan februari 2016.

Selanjutnya, untuk menentukan berapa jumlah pengadaan produk tiang infus yang akan disimpan digudang periode satu bulan kedepan (Bulan Februari 2016) yaitu dengan cara berikut :

Jumlah Pengadaan = (Hasil Peramalan + *Safety Stock*) – Sisa Stok

Sisa stok produk tiang infus = 50 Unit

Persediaan Pengaman (*Safet Stock*) = 70 Unit

Dimana diketahui juga hasil peramalan bulan Februari 2016 pada Tabel 2 yang didapat dari perhitungan metode terpilih sebelumnya :

Hasil Peramalan Bulan Februari 2016 = 410 Unit

Jumlah Pengadaan = (Hasil Peramalan + *Safety Stock*) – Sisa Stok
= (410 + 70) – 50
= 480 – 50
= 430 Unit

Sehingga, jumlah pengendalian produk tiang infus yang akan disimpan untuk bulan februari 2016 oleh CV JAYAGIRY sebanyak 430 Unit.

2.10.4. Analisis Pengadaan Bahan Baku

Berdasarkan perhitungan pengendalian produksi tiang infus yang telah dilakukan pada analisis pengendalian persediaan, maka bagian perencanaan harus menyediakan bahan baku untuk proses produksi tiang infus sebanyak 430 unit..

Untuk membuat satu unit tiang infus membutuhkan 1 potong pipa stainless berdiameter 1cm ukuran 2m, 1 potong pipa stainless berdiametr 3/4cm ukuran 2m, 1 potong as stainless ukuran 2m,

1 buah kaki ABS dan 8 buah baud. Sedangkan untuk setiap 1 potong pipa stainless dan as stainless di dapat dari hasil pemotongan 1 batang pipa berukuran 6m menjadi 3 potong bagian dengan ukuran masing perpotong 2m. Karena bahan baku pipa stainless dan as stainless yang di pesan kepada *supplier* berukuran 6m setiap batangnya

Berikut adalah hasil keseluruhan perhitungan yang didapatkan dari setiap bahan baku. Hasil perhitungan ini disajikan dalam bentuk tabel monitoring bahan baku. Monitoring bahan baku dapat dilihat seperti pada Tabel 3

Tabel 3 Monitoring Bahan Baku

Nama Bahan Baku	Stok	Kebutuhan	Pemesan
Pipa stainless diameter 1cm	50	380	127
Pipa stainless diameter 3/4cm	55	375	125
As stainless diameter 16mm	40	390	130
Kaki ABS	30	430	400
Baud	300	3440	3140

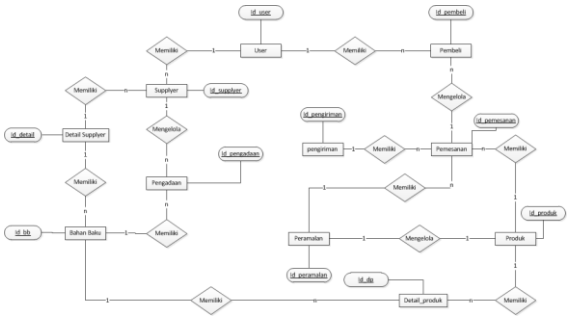
Berdasarkan Tabel 3 diatas pada kolom stok merupakan jumlah persediaan bahan baku yang ada di gudang yang siap pakai, artinya untuk setiap pipa stainless dan as staniless sudah dilakukannya pemotongan. Untuk kolom kebutuhan merupakan bahan baku yang dibutuhkan untuk memenuhi proses produksi yang diperlukan dalam proses produksi. Dimana perencanaan produksi yang akan dilakukan sebanyak 430. Sedangkan untuk kolom pemesanan, untuk setiap pipa stainless dan as satainles masih dalam satuan batang.

2.10.5. Analisis Pengiriman (Distribusi)

Analisis pengiriman atau distribusi dilakukan untuk menganalisa bagaimana proses penyampaian produk kepada pelanggan.

2.11. Analisis Basis Data

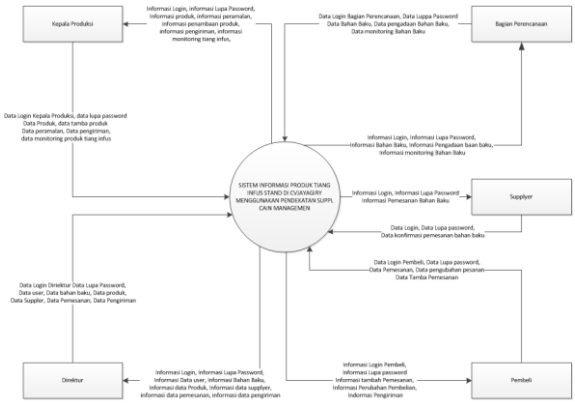
Analisis basis data merupakan analisis kumpulan data yang saling berhubungan satu sama lain sehingga dapat mendukung sistem informasi yang akan dibangun. Data-data yang diperoleh akan digunakan untuk mendesain basis data disertai dengan atribut-atribut dari masing-masing entitas serta hubungan antar entitas-entitas tersebut. dalam merancang basis data, model data yang akan digunakan adalah *Entity Relationship Diagram* (ERD). Model ERD pembangunan sistem informasi produk tiang infus di CV JAYAGIRY dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2 ERD CV JAYAGIRY

2.12. Diagram Konteks

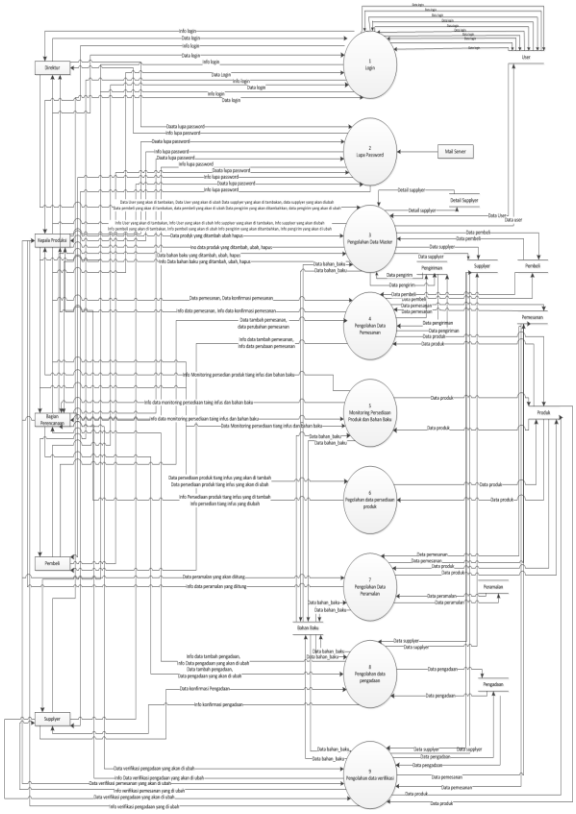
Diagram konteks merupakan suatu model untuk menjelaskan secara global bagaimana data digunakan dan ditransformasikan untuk proses atau menggambarkan aliran data ke dalam maupun keluar sistem. Diagram konteks pada sistem ini dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 3 Diagram Konteks

2.13. Data Flow Diagram

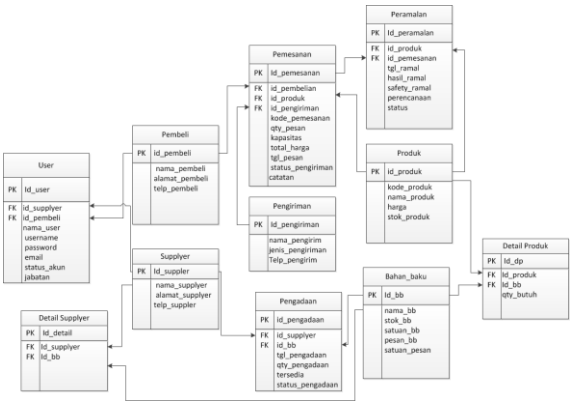
Data Flow Diagram (DFD) merupakan gambaran aliran data dari sumber pemberi data (input) ke penerima data (output). Berikut adalah DFD pada sistem informasi gudang produk jadi :



Gambar 4 DFD Level 1

2.14. Tabel Relasi

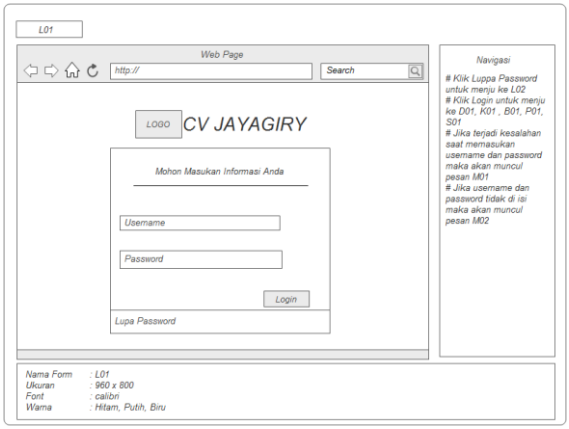
Tabel relasi digunakan untuk menggambarkan hubungan antar tabel dalam sistem secara terperinci atau jelas. Tabel relasi akan digambarkan pada gambar berikut :



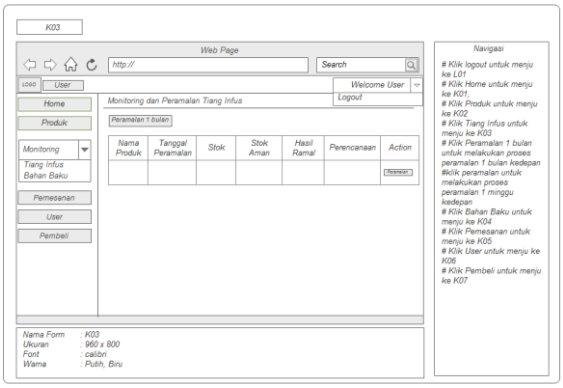
Gambar 5 Tabel Relasi

2.15. Perancangan Antar Muka

Perancangan antar muka digunakan untuk menggambarkan tampilan sistem informasi yang akan digunakan oleh pengguna untuk berinteraksi dengan sistem yang dibuat. Perancangan antar muka pada pembangunan sistem informasi produk tiang infus di CV JAYAGIRY menggunakan pendekatan *Supply Chain Management* adalah sebagai berikut :



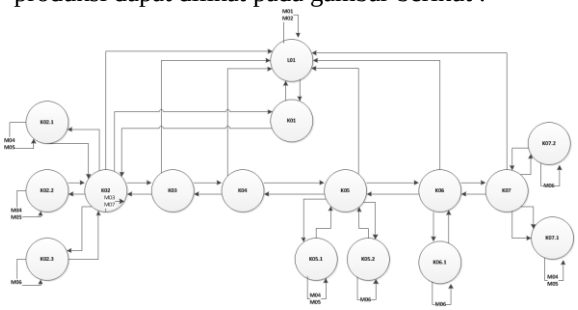
Gambar 6 Perancangan Antarmuka login



Gambar 7. Perancangan Antar Pengolahan Data Peramalan

2.16. Perancangan Jaringan Semantik

Perancangan jaringan semantikkepala produksi menggambarkan proses yang menghubungkan menu-menu yang bisa diakses oleh kepala produksi dengan pesan kesalahan yang terjadi disetiap proses. Perancangan jaringan semantik kepala produksi dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 8. Perancangan Jaringan Semantik

2.17. Pengujian

Pengujian sistem merupakan hal terpenting yang bertujuan untuk menemukan kesalahan-kesalahan atau kekurangan-kekurangan pada sistem informasi yang diuji. Pengujian bermaksud untuk mengetahui sistem informasi yang dibuat telah memenuhi kinerja sesuai dengan tujuan perancangan.

2.11.1. Hasil Pengujian *Black Box*

Berdasarkan dari hasil pengujian terhadap setiap proses yang terdapat pada perangkat lunak yang dibangun dengan *sample* uji yang telah dilakukan, maka kesimpulan dari pengujian tersebut adalah setiap proses pada perangkat lunak yang dibangun telah benar sesuai dengan fungsionalitasnya, adanya penyaringan kesalahan berupa pemberian pesan kesalahan terhadap setiap proses yang terjadi sudah baik dan sudah cukup maksimal, serta hasil keluaran (output) yang dihasilkan sesuai dengan harapan.

2.11.2. Hasil Pengujian Beta

Berdasarkan pengujian beta yang dilakukan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa :

Sistem informasi produk ini cukup membantu CV JAYAGIRY khususnya untuk kepala produksi dalam menentukan jumlah produk yang harus disimpan digudang serta membantu bagian perencanaan dalam menentukan estimasi pemesanan bahan baku kepada *supplier* yakni dengan adanya peramalan berupa prediksi jumlah persediaan produk yang akan disimpan digudang.

1. PENUTUP

Pada bagian ini akan menjelaskan tentang kesimpulan penelitian berdasarkan hasil yang diperoleh setelah dilakukan analisis, perancangan, dan implementasi dari perancangan sistem yang dibangun serta saran-saran yang akan memberikan catatan penting dan kemungkinan perbaikan yang perlu dilakukan untuk pengembangan sistem.

3.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang telah dilakukan dalam penulisaan tugas akhir ini, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem informasi produk yang dibangun ini dapat membantu bagian perencanaan dalam menentukan estimasi pemesanan bahan baku.
2. Sistem informasi produk yang dibangun ini dapat membantu bagian perencanaan dalam menghindari kekosongan persediaan bahan baku dalam proses produksi
3. Sistem informasi produk yang dibangun ini dapat membantu kepala produksi dalam menentukan persediaan produk tiang infus yang harus disimpan digudang

3.2 Saran

Adapun saran untuk pengembangan pembangunan sistem informasi produk tiang infus di CV JAYAGIRY dengan menggunakan pendekatan *supply chain management* adalah sebagai berikut :

1. Sistem ini masih ada kekurangan dalam fungsionalnya, diharapkan untuk kedepannya dapat dikembangkan lebih jauh dengan membantu penjadwalan pengolahan produk,
2. Dibutuhkan sistem yang dapat memberikan informasi langsung kepada pembeli atau *supplier* mengenai tindakan yang dilakukan perusahaan terhadap pemesanan produk atau pengadaan bahan baku seperti *sms getway*

DAFTAR PUSTAKA

[1] Ladjamudin, Al-Bahra, 2005. *Analisis dan Desai Sistem Informasi*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu..

[2] Pujawan, I Nyoman, 2010. *Supply Chain Managemen Edisi Kedua*. Surabaya: Guna Widya.

[3] Chopra, S., & Meindel, P. (2007). *Supply Chain Management*: Strategy, Planning, and Operation. New Jersey: Pearson Prentice Hall

[4] Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & McGee, V. E. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan Jilid 1*. Jakarta: Binarupa Aksara..

[5] Terry, G. R. (2006). Prinsip - prinsip Manajemen. Jakarta: Bumi Aksara.