

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian tinjauan pustaka akan diberikan penjelasan mengenai teori-teori dari beberapa referensi yang terkait dan dapat memberikan dukungan pada permasalahan yang akan diteliti. Secara garis besar referensi – referensi tersebut berkaitan dengan sistem informasi dan pengendalian persediaan.

2.1 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan sistem informasi pengendalian persediaan antara lain :

1. Amelia (2013) melakukan penelitian tentang pengendalian persediaan dan dilengkapi dengan rancangan basis data yang dapat digunakan untuk mendukung kegiatan pengendalian persediaan. Penelitian tersebut dilakukan di PT Malindo Intitama Raya yang bergerak di bidang *manufacturing and trading furniture*. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui jumlah persediaan bahan baku yang tepat serta mengembangkan suatu sistem basis data yang dapat mendukung pengendalian persediaan bahan baku di PT Malindo Intitama Raya. Kegiatan pengambilan keputusan dapat dilakukan dengan lebih cepat dan tepat karena dukungan data – data yang dapat diakses dengan lebih mudah dengan adanya sistem basis data yang baik. EOQ adalah metode yang digunakan untuk pengendalian persediaan, yaitu suatu metode untuk mengetahui jumlah pemesanan bahan baku ekonomis untuk menekan biaya total. Metode yang digunakan dalam penelitian dibandingkan dengan metode yang digunakan oleh perusahaan, dimana metode yang digunakan perusahaan dalam melakukan pengendalian persediaan masih sangat sederhana, yaitu dengan pemesanan bahan satu bulan sekali. Dengan menggunakan metode perusahaan, total biaya yang dibutuhkan sebesar Rp 23.909.653,13 sedangkan penggunaan metode *economic order quantity* menghasilkan total biaya sebesar Rp 19.169.863,79. Hal tersebut menandakan bahwa dengan penerapan metode dalam pengendalian persediaan dapat menekan biaya total hingga 19,82% pertahun. Kegiatan pemesanan bahan baku juga harus mempertimbangkan kapan waktu perusahaan menghubungi pihak *supplier* untuk melakukan pemesanan atau

disebut *reorder point*. Fitur *reorder point* dirancang menggunakan metode *software prototyping* dengan VBA+Access 2007. Perancangan sistem informasi dengan *software prototyping* didahului dengan pemodelan sistem yang dapat menggambarkan aliran data dalam departemen perusahaan yang berhubungan dengan pengendalian persediaan, sehingga proses bisnis di perusahaan bisa menjadi lebih jelas.

2. Fatona (2013) melakukan penelitian yang membahas mengenai resiko kerusakan, kehilangan dan biaya *space* yang dapat memberikan pembiayaan-pembiayaan yang merugikan perusahaan. Persediaan yang banyak akan menyebabkan biaya penyimpanan terlalu tinggi yang akan memungkinkan barang menjadi rusak, namun jika permintaan barang terlalu sedikit dikhawatirkan permintaan akan barang tidak dapat terpenuhi. Dalam penelitian tersebut, peneliti membuat suatu sistem pendukung keputusan menggunakan bahasa aplikasi *bordland delphi 7.0* dengan bahasa pemrograman *delphi* dan beberapa *software* pendukung seperti *Navicat 8*, *mysql 5.0*, *ZEOSDBO-6.6.5* dan *FastReport*. Hasil pengujian sistem pendukung keputusan pengontrol persediaan dan jumlah pembelian barang menggunakan metode EOQ adalah informasi mengenai jumlah pengontrol persediaan barang dan jumlah pembelian barang untuk melakukan *order* barang kepada supplier.
3. Sayuni (2014) melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui perhitungan produksi optimal pada UD. Sinar Abadi Singaraja, menggunakan metode *economic production quantity* (EPQ). Hasil penelitian menunjukkan perhitungan jumlah produksi optimal pada UD. Sinar Abadi Singaraja masih berpedoman pada jumlah pesanan konsumen ditambah 30% dari pesanan untuk persediaan, jumlah produksi optimal UD. Sinar Abadi Tahun 2013 sebanyak 795,016 bungkus dengan total biaya persediaan Rp 82.429.650. Jumlah produksi optimal dengan metode EPQ pada UD. Sinar Abadi sebanyak 737.556 bungkus, rata-rata persediaan 84.820 bungkus dan total biaya persediaan sebesar Rp 76.685.655. Dampak dari penerapan metode EPQ terhadap laba yang diperoleh UD. Sinar Abadi Singaraja ialah peningkatan laba sebesar Rp. 5.743.345, hal ini disebabkan oleh penurunan total biaya persediaan setelah diterapkannya perhitungan jumlah produksi optimal dengan metode *Economic Production Quantity* (EPQ). Peneliti juga memberikan saran bagi

perusahaan untuk meninjau kebijakan jumlah produksi yang selama ini telah dilakukan.

4. Perwitasari (2006) melakukan penelitian untuk menentukan waktu penyelesaian pesanan dengan metode *economic order quantity* yang disertai dengan perancangan sistem pendukung keputusan. Sistem pendukung keputusan yang dirancang digunakan untuk mendukung usulan metode yang diteliti oleh peneliti. Penelitian ini dilakukan pada perusahaan *garment Tu-De collection* untuk mengakomodasi penambahan pesanan pakaian yang merupakan dampak dari kebutuhan pasar yang meningkat. Penelitian ini berfokus pada sistem pendukung keputusan untuk digunakan oleh perusahaan agar perusahaan dapat mendapatkan informasi mengenai lama waktu produksi dalam menyelesaikan suatu pesanan produk sehingga dapat memberikan suatu kepastian pesanan pada konsumen. Hasil perhitungan yang diberikan oleh sistem pendukung keputusan dapat memberikan kepastian dan mengurangi kesalahan pada kegiatan pengambilan keputusan.



Perbandingan antara penelitian terdahulu dengan penelitian yang sedang dilakukan disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Aspek Peneliti	Objek	Tujuan	Metode	Tools	Hasil
Amalia (2013)	PT. Malindo Intitama Raya	Mengetahui jumlah persediaan bahan baku yang tepat serta mengembangkan sistem basis data yang dapat mendukung pengendalian persediaan bahan baku	<i>Economic Order Quantity, Reorder Point, Pemodelan Sistem, Software Prototyping</i>	Microsoft Access 2007, Visual Basic for Application	Penekanan biaya total pertahun 19,82%, software sistem informasi pengendalian bahan baku
Fatona (2013)	PD. Wjen Frozen Food	Mengetahui jumlah persediaan bahan baku serta mengembangkan sistem pendukung keputusan yang dapat diaplikasikan untuk mendukung hasil analisa	<i>Economic Order Quantity, Reorder Point, Pemodelan Sistem, Fully functional Software Construction</i>	<i>Bordlan Delphi 7, Navicat 8, Mysql 5.0, ZEOSDBO-6.6.5, Fastreport</i>	Berbentuk aplikasi siap pakai untuk pengendalian persediaan
Sayuni (2014)	UD. Sinar Abadi Singaraja	Membandingkan metode kebijakan produksi antara metode perusahaan dan EPQ mengenai jumlah produksi yang bisa dilakukan.	<i>Economic Production Quantity</i>	-	Total biaya metode perusahaan Rp 82.429.650, sedangkan EPQ hanya Rp. 76.685.655
Perwitasari (2006)	Tu-De Collection	Mengetahui lama penyelesaian order menggunakan sistem pendukung keputusan berbasis EPQ	<i>Economic Production Quantity, Software Construction</i>	<i>Visual Basic 2006</i>	Penerapan sistem pendukung keputusan berbasis EPQ mampu memberikan perhitungan mengenai jumlah produksi ekonomis dan waktu penyelesaian produksi

2.2 Konsep Dasar Data dan Informasi

2.2.1. Definisi Data dan Informasi

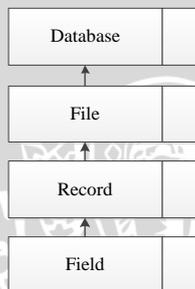
Secara konsep, data adalah deskripsi tentang benda, kejadian, aktivitas dan transaksi, yang tidak mempunyai makna atau tidak berpengaruh secara langsung kepada pemakai. Data dapat berupa nilai yang terformat, teks, citra, audio dan video. McFadden, dkk,

(1999) mendefinisikan bahwa informasi sebagai data yang telah diproses sedemikian rupa sehingga meningkatkan pengetahuan seseorang yang menggunakan data tersebut.

Data seringkali disebut sebagai bahan mentah informasi. Melalui suatu proses transformasi, data dibuat menjadi bermakna (Kadir, 2013: 45). Jadi, hal yang terpenting untuk membedakan informasi dengan data, informasi itu mempunyai kandungan “makna”, data tidak (Kadir, 2013: 46).

2.2.2. Hierarki Data

Berdasarkan tingkat kompleksitas, data dapat disusun berdasarkan suatu susunan hierarkis mulai dari yang paling sederhana hingga yang paling kompleks. Ilustrasi mengenai hierarki data disajikan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Hierarki Data

Sumber: Soeherman & Pinontoan (2008: 186)

Ada 6 tingkatan pengorganisasian data yang telah disajikan pada Gambar 2.1. Berikut ini merupakan penjelasan untuk masing-masing tingkatan data:

1. *Database* merupakan kumpulan *file* yang memiliki relasi satu dengan yang lain. Contoh dari *database* adalah *database* perguruan tinggi yang memuat *file* mahasiswa, dosen, staf manajemen dan administrasi (Soeherman & Pinontoan, 2008: 187).
2. *File* merupakan bagian dari *database* dan kumpulan dari beberapa *record*. *File* merupakan Tabel yang menyusun suatu *database* (Soeherman & Pinontoan, 2008: 187).
3. *Record* merupakan bagian dari *file* dan kumpulan dari beberapa *field*. *Record* merupakan baris yang menyusun Tabel dalam *database* (Soeherman & Pinontoan, 2008: 187).
4. *Field* merupakan bagian dari *record*. *Field* merupakan kolom yang membentuk suatu baris dalam *record*. *Field-field* yang menyusun *record* memiliki keterkaitan terhadap satu *field* kunci. *Field* merupakan kolom yang menyusun suatu baris pada Tabel-Tabel yang menyusun suatu *database* (Soeherman & Pinontoan, 2008: 187).

2.2.3. Karakteristik Data atau Informasi

Data dan informasi mempunyai banyak sifat. Istilah karakteristik data atau informasi biasa digunakan untuk menyatakan hal ini (Kadir, 2013: 50). Menurut Alter (1992), ada 9 karakteristik data atau informasi yang disajikan pada Tabel 2.1

Tabel 2.2 Karakteristik data atau informasi

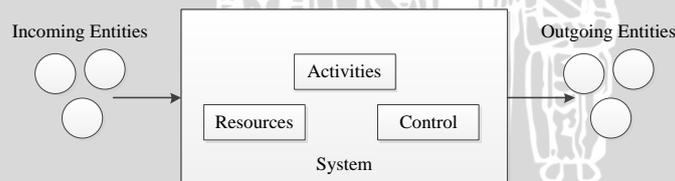
No	Karakteristik	Pokok Permasalahan
1	Tipe Data	Apakah tipe data sesuai dengan tujuan ?
2	Akurasi/Presisi	Apakah data cukup presisi ?
3	Usia	Apakah data tepat waktu ?
4	Rentang Waktu	Apakah rentang waktu sesuai dengan tujuan?
5	Tingkat keringkasan	Apakah data terlalu ringkas atau terlalu detail ?
6	Kelengkapan	Apakah data kurang lengkap atau berlebihan ?
7	Kemudahan Akses	Apakah data mudah diakses?
8	Sumber	Apakah sumber bias atau tidak akurat?
9	Relevansi/Nilai	Akankah data mempengaruhi keputusan? Apakah manfaatnya sepadan dengan biaya ?

Sumber : Kadir, 2013:51

2.3 Konsep Dasar Sistem

2.3.1. Definisi Sistem

Menurut Blanchard (1991:25), sistem adalah sekumpulan elemen yang bekerjasama untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Ilustrasi mengenai interaksi antar elemen-elemen sistem disajikan pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Elemen – elemen sistem
Sumber: Harrel (2004:26)

2.3.2. Karakteristik Sistem

Menurut Jogiyanto (2005), pada hakekatnya suatu sistem memiliki karakteristik-karakteristik tertentu. Berikut ini merupakan penjelasan dari karakteristik-karakteristik tersebut:

1. Komponen sistem (*component*)

Komponen sistem dapat berupa suatu subsistem atau bagian-bagian dari sistem. Setiap subsistem mempunyai sifat-sifat dari sistem untuk menjalankan suatu fungsi tertentu dan mempengaruhi proses sistem secara keseluruhan.

2. Batasan sistem (*boundary*)

Batasan sistem merupakan daerah yang membatasi antara suatu sistem dengan sistem yang lainnya atau dengan lingkungan luarnya. Batasan sistem ini memungkinkan suatu sistem dipandang sebagai suatu sistem menunjukkan ruang lingkup (*scope*) dari sistem tersebut.

3. Lingkungan luar sistem (*environment*)

Lingkungan luar dari sistem adalah apapun siluar batas dari sistem yang mempengaruhi operasi sistem. Lingkungan luar sistem dapat bersifat menguntungkan dan dapat juga bersifat merugikan sistem tersebut.

4. Penghubung sistem (*interface*)

Penghubung sistem merupakan media penghubung atau subsistem dengan subsistem lainnya. Dengan subsistem dapat berintegrasi dengan subsistem lainya membentuk satu kesatuan.

5. Masukan sistem (*input*)

Masukan sistem dapat berupa masukan perawatan (*maintenance input*) dan masukan sinyal (*signal input*). Maintenance input berupa sebuah program komputer, pada komputer data merupakan signal input untuk diolah menjadi informasi.

6. Pengolahan sistem (*process*) suatu tahap yang merubah *input* menjadi *output*.

7. Keluaran sistem (*output*), merupakan hasil dari pengolahan sistem

8. Sasaran sistem (*objectives*)

Suatu sistem pasti mempunyai tujuan atau sasaran. Sasaran sistem sangat menentukan sekali masukan yang dibutuhkan dan keluaran yang akan dikatakan berhasil bila mengenai sasaran dan tujuannya.

2.3.3. Pengembangan Sistem

Dalam peningkatan pemahaman operasional bisnis, analisis sistem harus mengetahui bagaimana cara menggunakan berbagai teknik seperti pemodelan, *prototyping* dan

computer-aided system engineering tools untuk menganalisa, merancang dan mengimplementasikan sistem informasi (Shelly & Rosenblatt, 2012:19).

1. Pemodelan

Pemodelan adalah suatu prosedur representasi grafis dari konsep atau proses yang bisa dianalisa, diuji dan dimodifikasi oleh pengembang sistem. *Requirement model* mendeskripsikan informasi yang harus disediakan sistem. *Object model* mendeskripsikan objek yang menggabungkan data dan proses. *Process model* mendeskripsikan logika yang digunakan oleh para programmer untuk menulis kode-kode *module* (Shelly; Rosenblatt, 2012:19).

2. Prototyping

Prototyping adalah kegiatan pengujian konsep sistem dan penyajian kesempatan untuk menganalisa *input*, *output* dan *user interfaces* sebelum keputusan akhir dibuat. *Prototyping* adalah kegiatan membuat *prototype*, yaitu *early working version* dari suatu sistem informasi. (Shelly; Rosenblatt, 2012:20).

2.3.4. Metode PIECES

Menurut (Whitten & Bentley, 2007: 151), Identifikasi dan evaluasi permasalahan dapat dilakukan menggunakan PIECES (*Performance, Information, Economy, Control, Efficiency, dan Service*).

1. *Performance* (Kinerja) adalah suatu kemampuan sistem dalam menyelesaikan tugas dengan cepat sehingga sasaran dapat segera tercapai. Kinerja diukur dengan jumlah produksi / *throughput* dan waktu yang digunakan untuk menyesuaikan perpindahan pekerjaan / *response time*.
2. *Information* (Informasi) merupakan hal yang penting karena dengan informasi tersebut pihak manajemen dapat melakukan pengambilan keputusan dan pengguna dapat melakukan langkah selanjutnya. Apabila kemampuan sistem baik, maka pengguna akan mendapatkan informasi yang akurat, tepat waktu dan relevan sesuai dengan yang diharapkan.
3. *Economy* (Ekonomi) merupakan penilaian sistem atas penghematan dan keuntungan yang akan didapatkan dari sistem yang dikembangkan. Peningkatan terhadap kebutuhan ekonomis memengaruhi pengendalian biaya dan peningkatan manfaat.
4. *Control* (Kendali) diimplementasikan untuk meningkatkan kinerja sistem, mencegah atau mendeteksi kesalahan sistem, menjamin keamanan data, informasi dan kebutuhan.

5. *Efficiency* (Efisiensi) menyangkut bagaimana menghasilkan *output* sebanyak-banyaknya dengan *input* yang sekecil mungkin. Sistem dapat dikatakan tidak efisien bila banyak waktu yang terbuang pada aktivitas sumber daya manusia, mesin dan komputer, peng-*input*-an data yang berlebihan, pemrosesan data yang berlebihan atau informasi yang dihasilkan berlebihan.
6. *Service* (Layanan) menyangkut penilaian dari suatu sistem yang dilihat pula dari kriteria-kriteria seperti keakuratan dan konsistensi produk yang dihasilkan sistem, kemudahan sistem untuk dipelajari dan digunakan atau fleksibilitas sistem

2.3.5. Kebutuhan Sistem

Dalam membuat sebuah sistem, langkah awal yang perlu dilakukan adalah menentukan kebutuhan. Terdapat dua jenis kebutuhan, yaitu kebutuhan fungsional dan non-fungsional. Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan pengguna dan stakeholder sehari-hari yang akan dimiliki oleh sistem, dimana kebutuhan-kebutuhan ini akan digunakan oleh pengguna dan stakeholder. Kebutuhan non-fungsional adalah kebutuhan yang memperhatikan performansi, kemudahan dalam menggunakan sistem, kehandalan sistem, keamanan sistem, keuangan, legalitas dan operasional (Sugiarti, 2013: 41).

2.4 Konsep Dasar Sistem Informasi

2.4.1. Definisi Sistem Informasi dan *Computer based information system*

Sistem informasi adalah sebuah rangkaian prosedur formal dimana data dikelompokkan, diproses menjadi informasi dan didistribusikan kepada pemakai (Hall, 2001). Yang dimaksud sistem informasi tidak harus melibatkan komputer, sistem informasi yang menggunakan komputer biasa disebut sistem informasi berbasis komputer (*computer based information system*). Dalam praktik, istilah sistem informasi sistem informasi lebih sering dipakai tanpa kata-kata “berbasis komputer” walaupun dalam kenyataannya komputer merupakan bagian yang penting (Kadir, 2013:8).

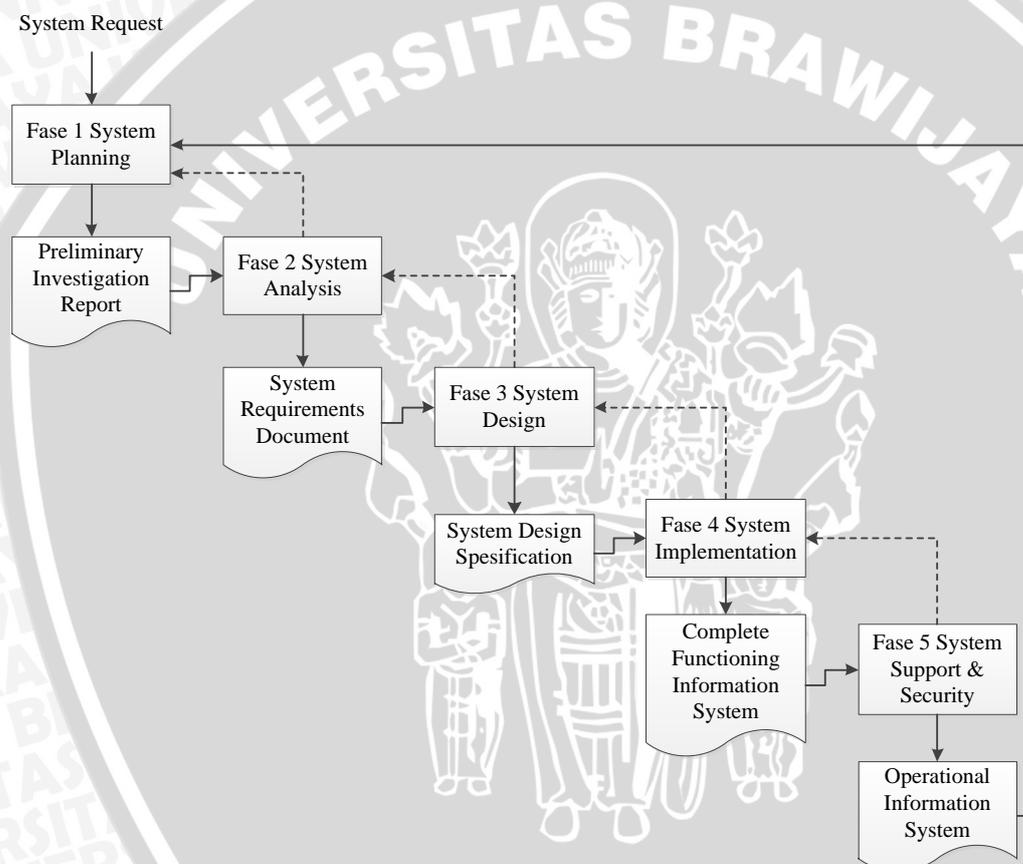
2.4.2. Sistem Informasi manajemen

Sistem informasi manajemen (SIM) adalah suatu sistem informasi yang digunakan untuk menyajikan informasi yang digunakan untuk mendukung operasi, manajemen dan pengambilan keputusan dalam suatu organisasi. SIM menghasilkan informasi untuk memantau kinerja, memelihara koordinasi dan menyediakan informasi untuk operasi

organisasi (Kadir, 2013: 106). Istilah lain dari SIM adalah sistem pelaporan manajemen atau *management reporting system* (Zwass, 1998).

2.4.3. Model Pengembangan Sistem Informasi

Pengembangan sistem informasi memiliki daur hidup yang bernama daur pengembangan sistem informasi (O'Brien, 2001) atau secara umum dinamakan SDLC (*System Development Life Cycle*). Meskipun jumlah tahapan dalam SDLC di berbagai literatur berbeda-beda, pada prinsipnya secara keseluruhan semua proses yang dilakukan sama. Model air terjun dalam SDLC disajikan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 *System Development Life Cycle*
Sumber: Shelly & Rosenblatt (2012:23)

Berdasarkan Shelly & Rosenblatt (2012:23), berikut ini merupakan penjelasan masing-masing fase pada model SDLC atau *waterfall model*:

1. *System Planning*

Fase ini biasanya dimulai dengan permintaan formal dari departemen IT yang memberikan deskripsi masalah atau keinginan akan perubahan pada sistem informasi atau proses bisnis. Input dari fase ini adalah *system request* atau permintaan sistem dari yang

bersangkutan dan sistem informasi yang sedang berjalan sebagai referensi untuk pengamatan. Tujuan dari fase ini adalah melakukan pengamatan awal (*preliminary investigation*) yang akan menghasilkan *output* berupa laporan pengamatan awal (*preliminary investigation report*).

2. *System Analysis*

Tujuan dari fase ini adalah membuat *logical model* dari sistem yang akan dibuat. Langkah awalnya adalah *requirement modeling* dimana kita melakukan investigasi proses-proses bisnis dan mendokumentasikan apa yang harus dilakukan sistem baru untuk memenuhi kebutuhan pengguna. Hal ini bisa dilakukan dengan wawancara, survey, *review* dokumen, observasi dan sampling yang didasarkan pada *input* dari fase ini, yaitu laporan pengamatan awal. *Output* dari fase ini adalah *system requirement document*.

3. *System Design*

Tujuan dari fase *system design* adalah untuk menciptakan model fisik yang bisa memenuhi kebutuhan-kebutuhan sistem yang sudah tercatat. Selama fasa ini, kita juga menentukan arsitektur aplikasi, yang akan digunakan oleh para *programmer* untuk mengubah *logical design* menjadi modul-modul dan kode program. *Output* dari fase ini adalah spesifikasi rancangan sistem (*system design spesification*) yang disajikan kepada pihak manajemen dan pengguna untuk melakukan *review* dan persetujuan.

4. *System Implementation*

Tujuan dari fase *system implementation* adalah menyajikan sistem informasi yang fungsional secara lengkap dan terdokumentasi. Kesimpulannya adalah sistem yang telah dirancang siap digunakan. Persiapan akhir dari fasa ini adalah mengubah data ke *file-file* pada sistem, melatih pengguna dan melakukan transisi aktual ke sistem yang baru.

5. *System Support & Security*

Tujuan dari fasa ini adalah untuk memaksimalkan pengembalian modal dari investasi perancangan sistem informasi yang telah dirancang. Sistem yang sudah terancang dengan baik harus diamankan, dipastikan reliabilitasnya, dilakukan *maintenance*. Fasa ini juga digunakan untuk mengatasi permasalahan proses bisnis yang selalu berkembang dan sistem informasi yang perlu dikembangkan.

2.5 Konsep Dasar Sistem Basis Data

2.5.1. Definisi Basis Data

Basis data adalah gudang data yang terstruktur untuk melayani kebutuhan tertentu. Basis data saat ini membutuhkan suatu sistem manajemen basis data yaitu sebuah

perangkat lunak yang dirancang untuk mengorganisasikan data dan menyediakan mekanisme untuk menyimpan, memelihara, dan memisahkan data dari program aplikasi dan orang yang menggunakan data dan memungkinkan pandangan yang berbeda dari data. (McLeod, 2008: 158). Ada beberapa hal yang perlu diketahui terkait dengan sistem basis data, yaitu :

1. Entitas

Entitas adalah objek-objek bermakna yang bagi organisasi merupakan informasi yang perlu diketahui. Karakteristik-karakteristik yang mendeskripsikan entitas adalah atribut. (Kroenke, 2005: 39).

2. Atribut

Atribut sebutan, sifat atau karakteristik yang dimiliki entity yang dapat berupa parameter, variabel dan status (Kusrini, 2007:22). Berdasarkan Atribut yang mewakili keunikan entitas dinamakan atribut kunci. Berdasarkan Shelly & Rosenblatt (2012:402) beberapa atribut kunci yang dikenal dalam sistem basis data adalah *primary keys*, *candidate keys*, *foreign keys* dan *secondary keys* dan *non-key*.

3. Relasi

Sebuah relasi adalah gabungan atau koneksi dua arah antara dua buah entitas. Jika entitas adalah kata benda untuk *database*, maka hubungan adalah kata kerja transitif, misalnya customer *memesan* suatu produk. Ada 3 jenis hubungan, yaitu *one to one*, *one to many*, dan *many to many* (Kusrini, 2007:17).

4. Query

Query adalah semacam kemampuan untuk menampilkan suatu data dari *database* dimana mengambil dari table-Tabel yang ada di *database*, namun Tabel tersebut tidak semua ditampilkan. Penyusunan query merupakan langkah awal dalam pembuatan report yang lebih instan, yang kemudian akan dijadikan dokumen pendukung operasional (Ramon, 2007: 56).

2.5.2. Tujuan Sistem Basis Data dan Manajemen Sistem Basis Data

Berdasarkan Yasin (2012:275), tujuan penggunaan basis data yaitu :

1. Kecepatan dan kemudahan

Pemanfaatan basis data memungkinkan kita untuk dapat menyimpan data atau melakukan perubahan/manipulasi terhadap data atau menampilkan kembali data tersebut

dengan lebih cepat dan mudah. Hal ini lebih baik daripada kita menyimpan data secara manual (non elektronik).

2. Efisiensi ruang penyimpanan

Karena berkaitan erat antara kelompok dalam basis data, maka redundansi (penggandaan) data pasti selalu ada. Dengan basis data, efisiensi/optimalisasi penggunaan ruang penyimpanan dapat dilakukan karena kita dapat melakukan penekanan jumlah redundansi data. Hal tersebut bisa dilakukan melalui pengkodean atau membuat relasi-relasi antar kelompok data yang saling berhubungan.

3. Keakuratan

Pemanfaatan pengkodean atau pembentukan relasi antar data bersama dengan penerapan aturan/batasan tipe data, domain data, keunikan data, dsb., yang secara ketat dapat diterapkan dalam sebuah basis data. Hal tersebut sangat berguna untuk menekan ketidakakuratan/penyimpanan data.

4. Ketersediaan

Pertumbuhan data sejalan waktu akan semakin membutuhkan ruang penyimpanan yang besar. Padahal tidak semua data selalu kita gunakan/butuhkan. Karena itu kita dapat melakukan pemilahan data sehingga data yang sudah jarang kita gunakan dapat kita pindahkan ke dalam media penyimpanan *offline*. Dengan pemanfaatan teknologi jaringan komputer, data yang berada di suatu lokasi/cabang dapat juga diakses (*available*) dari lokasi yang lain.

5. Kelengkapan

Untuk mengombinasikan kebutuhan kelengkapan data yang semakin berkembang, maka kita tidak hanya dapat menambah *record-record* data, tetapi juga dapat melakukan perubahan struktur dalam basis data. Hal tersebut dapat dilakukan baik dalam penambahan objek baru (Tabel) atau dengan penambahan *field-field* baru pada suatu Tabel.

6. Keamanan

Ada sejumlah sistem/aplikasi pengelola basis data yang tidak menerapkan aspek keamanan dalam sebuah basis data. Tetapi untuk suatu sistem yang besar dan serius, aspek keamanan juga dapat diterapkan secara ketat. Dengan begitu, kita dapat menentukan siapa saja pemakai yang boleh menggunakan basis data beserta objek-objek di dalamnya dan menentukan jenis-jenis operasi apa saja yang boleh dilakukan.

7. Kebersamaan pemakaian

Pemakai basis data seringkali tidak terbatas pada suatu pemakai saja atau di satu lokasi saja. Basis data yang dikelola oleh sistem yang mendukung lingkungan *multiuser*

dapat memnuhi kebutuhan ini, tetapi dengan menjaga/menghindari munculnya persoalan baru seperti inkonsistensi data.

2.5.3. Komponen Sistem Basis Data

Untuk mengelola basis data diperlukan perangkat lunak yang disebut *database management system* atau DBMS (Kadir, 2013: 218). Berdasarkan Kadir (2013: 221) komponen-komponen yang menyusun sistem basis data adalah :

1. Perangkat Keras digunakan untuk menjalankan DBMS beserta aplikasi-aplikasinya.
2. Perangkat lunak mencakup DBMS itu sendiri.
3. Prosedur, yaitu petunjuk tertulis yang berisi cara merancang hingga menggunakan basis data.
4. Orang/Pengguna yang berinteraksi dengan sistem basis data melalui DBMS.

2.5.4. Normalisasi

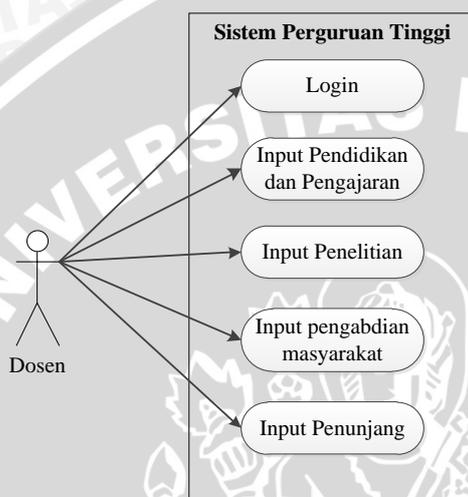
Normalisasi merupakan teknik analisis data yang mengorganisasikan atribut-atribut data dengan cara mengelompokkan sehingga terbentuk entitas yang *non-redundant*, stabil, dan fleksible. Normalisasi dilakukan sebagai uji coba pada suatu relasi secara berkelanjutan untuk menentukan apakah relasi itu sudah baik, yaitu dapat dilakukan proses *insert, update, delete*, dan modifikasi pada satu atau beberapa atribut tanpa mempengaruhi integritas data dalam relasi tersebut (Ramon, 2007: 91). Ada 3 tingkat normalisasi, hal-hal yang harus dilakukan untuk membuat sistem basis data yang terbebas dari 3 tingkat normalisasi tersebut adalah :

1. *First Normal Form (1NF)*, yaitu menghapus semua elemen yang berulang, sehingga satu nilai bisa digunakan untuk setiap perpotongan baris dan kolom pada Tabel.
2. *Second Normal Form (2NF)* yaitu setiap atribut bukan kunci yang terdapat pada relasi harus bergantung pada *primary key* atau atribut kunci. Jika hal ini tidak dipenuhi maka harus membuat Tabel baru.
3. *Third Normal Form (3NF)* yaitu jika terdapat kesalingtergantungan antar dua atribut yang bukan merupakan atribut kunci, hal ini bisa diatasi dengan membuat Tabel baru. Dengan kata lain setiap relasi Tabel hanya memuat satu kepentingan.

2.6 Modelling Tools

2.6.1. Use Case Diagram

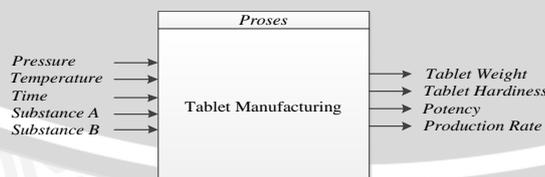
Kebutuhan fungsional akan digambarkan melalui sebuah diagram yang dinamakan diagram *use case*. *Use case* diagram merupakan pemodelan untuk menggambarkan tingkah laku sistem yang akan dibuat. Diagram ini digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut (Sugiarti, 2013: 41). Contoh *use case diagram* disajikan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Use case diagram
Sumber: Sugiarti (2013:45)

2.6.2. Diagram Input-Process-Output

Diagram IPO yang juga dikenal dengan *general process diagram* merupakan diagram yang memberikan sajian visual dari proses-proses dengan mendefinisikan proses-proses beserta penjelasan variabel *input* dan *output*. Diagram IPO sangat berguna untuk mendefinisikan proses dan aktivitas yang mengubah *input* menjadi *output* (Basu, 2004: 54). Contoh diagram IPO disajikan pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Diagram IPO
Sumber: Basu (2004: 54)

2.6.3. CRUD Matrix

Matriks CRUD (*Create Read Update Delete*) merupakan matriks yang menunjukkan hubungan antara entitas dan proses bisnis yang ada dalam suatu sistem serta operasi apa yang dilakukan (Amelia, 2013:8). Matriks CRUD dikembangkan dengan cara membuat

list class dari class diagram (atau entitas-entitas jika menggunakan pemodelan hubungan entitas) di sisi kiri *matrix* dan *usecase* dari *usecase* diagram di bagian atas *matrix* (Cadle, 2010: 255). Contoh matriks CRUD disajikan pada Gambar 2.7.

Process	Data					
	Employee			Paycheck		
	Number	State Withholding Percentage	State Withholding Amount	Date	Gross Wage Amount	Net Wage Amount
Calculate gross wages	R			C	C	
Calculate state withholding	R	R	C		R	
Calculate fed withholding	R				R	
Calculate net wages	R					C

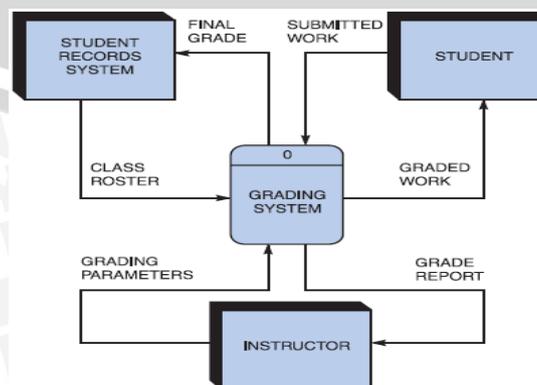
Gambar 2.7 CRUD matrix

Sumber: Carkenord (2009: 252)

2.6.4. Data Flow Diagram

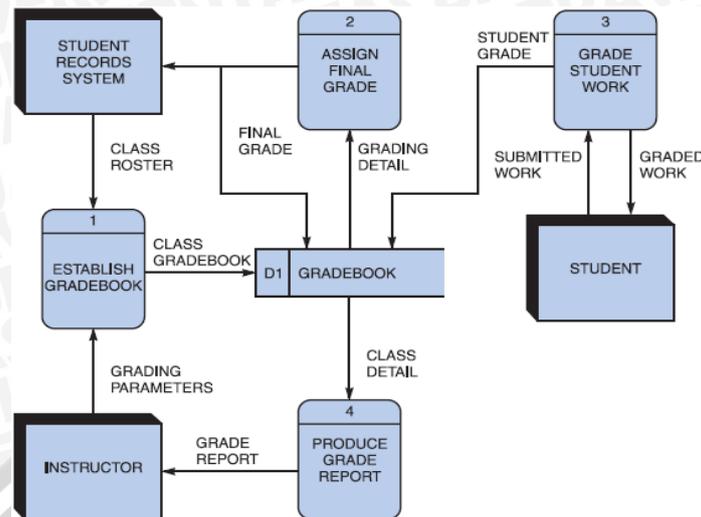
Data Flow Diagram adalah representasi grafik yang menunjukkan bagaimana data bergerak melewati sistem informasi tanpa memperhatikan langkah-langkah pemrosesan. Rangkaian DFD menyajikan logika model yang menunjukkan “apa” yang dilakukan oleh sistem, bukan “bagaimana” sistem melakukan perubahan data. (Shelly & Rosenblatt, 2012:200).

Ada 2 jenis data flow diagram yang digunakan pada penelitian ini, yaitu *context diagram* dan *DFD level 0*. *Context diagram* adalah diagram pertama dalam rangkaian pembuatan DFD yang menggambarkan entitas-entitas yang berhubungan dengan suatu sistem (Jogiyanto, 2005). Contoh *context diagram* disajikan pada Gambar 2.8 dan contoh *DFD level 0* disajikan pada Gambar 2.9.



Gambar 2.8 Context Diagram

Sumber: Shelly & Rosenblatt (2012:210)



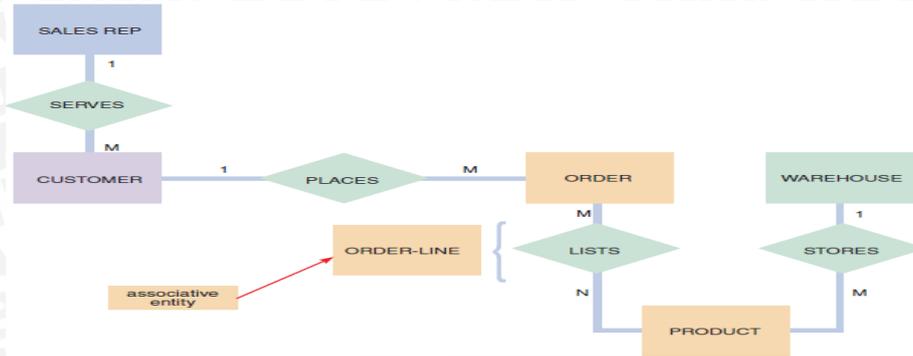
Gambar 2.9 DFD Level 0

Sumber: Shelly & Rosenblatt (2012:210)

2.6.5. Entity Relationship Diagram

Berdasarkan Shelly dan Rosenblatt (2012:406), *Entity Relationship Diagram* atau ERD adalah model yang menunjukkan logika relasi dan interaksi antar entitas sistem. ERD menyajikan pandangan menyeluruh dari sistem dan *blueprint* untuk membuat suatu struktur data fisik. Langkah awal dalam pembuatan ERD adalah dengan mengidentifikasi entitas-entitas pada analisis sistem dan mempertimbangkan relasi antara entitas-entitas tersebut. Ada beberapa cara mengGambarkan ERD, salah satu metode yang populer adalah dengan simbol persegi untuk mengGambarkan entitas dan *diamond* untuk mengGambarkan relasi. Entitas yang diGambarkan dengan persegi diberi nama dengan kata benda tunggal, sedangkan relasi yang diGambarkan dengan *diamond* diberi nama dengan kata kerja.

Berdasarkan Shelly dan Rosenblatt (2012:408), Tiga jenis hubungan yang ada pada adalah *one to one*, *one to many* dan *many to many*. Pada kasus relasi antara entitas 1 dan 2, relasi *one to one*, yang dilambangkan dengan 1:1, terjadi apabila hanya 1 dari anggota entitas 2 yang berelasi dengan hanya 1 anggota dari entitas 1. Relasi *one to many*, yang dilambangkan dengan 1:M, terjadi apabila masing-masing anggota pada entitas 1 bisa berelasi dengan beberapa anggota entitas 2. Relasi *many to many*, yang dilambangkan dengan M:N, dapat terjadi apabila 1 anggota dari entitas 1 berelasi dengan beberapa anggota dari entitas 2 dan beberapa anggota dari entitas 2 berelasi dengan beberapa anggota dari entitas 1. Contoh dari *entity relationship diagram* disajikan pada Gambar 2.10



Gambar 2.10 Entity Relationship Diagram
 Sumber: Shelly; Rosenblatt (2012:408)

Berdasarkan Shelly dan Rosenblatt (2012:408), Setelah dilakukan perancangan *entity relationship diagram* pendefinisian relasi dapat dilakukan dengan pertimbangan kardinalitas. Kardinalitas menggambarkan jumlah relasi antara 2 entitas. Beberapa penjelasan simbol kardinalitas pada ERD disajikan pada Tabel 2.3

Tabel 2.3 Kardinalitas Minimum dan Maksimum pada Relasi Dua Entitas dalam ERD

No	Notasi	Representasi	Nama Relasi
1	—	1	<i>One and only one</i>
2	— }	1..*	<i>One or many</i>
3	— }	0..*	<i>Zero, One or many</i>
4	— +	0..1	<i>Zero or one</i>

Sumber : Shelly, 2012.

Contoh penggunaan kardinalitas untuk menggambarkan relasi antara entitas 1 dan 2 disajikan pada Tabel 2.4

Tabel 2.4 Contoh penggunaan Kardinalitas

No	Diagram Relasi	Penyajian / Cara membaca
1	CUSTOMER — PLACES — } ORDER	<i>One and only one customer can place , one order, many order or no order</i>
2	ORDER — INCLUDES — } ITEM ORDERED	<i>One and only one order can include one item ordered or many item ordered</i>
3	EMPLOYEE — HAS — } SPOUSE	<i>One and only one employee can have one spouse or no spouse.</i>
4	EMPLOYEE — } ASSIGNED TO — } PROJECT	<i>One employee, many employee or none can be assigned to one project, many project, or none.</i>

Sumber : Shelly, 2012.

Berdasarkan Coronel (2013: 128), *optionality* merupakan pertimbangan dalam relasi dimana entitas-entitas yang berelasi dapat memiliki relasi yang *optional* maupun *mandatory*. *Optional participation* berarti keberadaan anggota pada satu entitas tidak mengharuskan anggota tersebut untuk memiliki relasi pada anggota dari entitas yang berelasi dengan entitas tersebut. Contohnya pada entitas mata kuliah dan kelas, tidak semua mata kuliah memiliki kelas meskipun kedua entitas tersebut berelasi. *Mandatory participation* berarti keberadaan anggota dari suatu entitas harus memiliki relasi pada anggota dari entitas lain yang berelasi dengan entitas tersebut.

2.7 Konsep Dasar Software Prototyping

2.7.1. Definisi Prototype dan Prototyping

Prototype adalah versi sistem informasi atau bagian dari sistem yang sudah dapat berfungsi, tetapi dimaksudkan hanya sebagai model awal saja. Setelah beroperasi, *prototype* akan lebih jauh dikembangkan lebih lanjut hingga sesuai dengan kebutuhan penggunaannya. *Prototyping* adalah proses pembuatan *prototype* yang meliputi pengembangan sistem uji coba yang cepat dan murah untuk dievaluasi oleh pengguna akhir (Laudon & Laudon, 2008: 220).

2.7.2. Manfaat Prototyping

Berdasarkan McLeod (2008: 203), daya tarik pengguna maupun pengembang sehingga bisa menyukai konsep *prototyping* adalah:

1. Membaiknya komunikasi antara pengembang dan pengguna.
2. Pengembang dapat melakukan pekerjaan yang lebih baik dalam menentukan kebutuhan pengguna.
3. Pengguna memainkan peranan yang lebih aktif dalam pengembangan sistem.
4. Pengembang dan pengguna lebih hemat waktu dan usaha dalam mengembangkan sistem.
5. Implementasi menjadi jauh lebih mudah karena pengguna tau apa yang diharapkannya.

2.7.3. Tahapan Software Prototyping

Berdasarkan Laudon (2008: 221), model empat langkah dari proses pembuatan *prototype* adalah:

1. Mengidentifikasi kebutuhan dasar pengguna.
2. Mengembangkan prototipe awal.
3. Menggunakan prototipe.
4. Merevisi dan memperbaiki prototipe.

2.8 Konsep Dasar *Software Testing*

Berdasarkan Stoehr (2002: 179), pengujian perangkat lunak bisa dilakukan pada berbagai tingkat. Berikut ini merupakan tingkatan dari pengujian *software* secara tradisional yang disajikan dari tingkat terendah hingga tertinggi :

1. *Unit test*, yaitu pengujian yang dilakukan oleh pengembang perangkat lunak pada modul atau objek dari program. *Unit test* difokuskan pada pengujian fungsional dasar dari perangkat lunak meliputi *code* dan perhitungan program.
2. *Integration test*, yaitu pengujian yang digunakan untuk meninjau ulang integrasi antara modul-modul tunggal. Pengujian ini difokuskan pada *reliability* dan fungsionalitas dari keseluruhan kerja program.
3. *System test*, yaitu pengujian yang digunakan untuk meninjau ulang program secara lengkap setelah *integration test* dilakukan. Pengujian ini tidak lagi dilakukan dari sudut pandang pengembang sendiri, tetapi dari sudut pandang pihak lain yang tidak melakukan pengembangan *software* agar mendapatkan hasil yang lebih realistis.
4. *Acceptance test*, yaitu pengujian yang dilakukan berdasarkan sudut pandang pengguna. Pengujian ini merupakan pengujian dari kebutuhan pengguna yang mampu ditangani oleh program.

2.9 Konsep Dasar VBA dan Microsoft Access

2.9.1. Visual Basic for Application

Visual Basic for Application (VBA) adalah bahasa pemrograman yang berada di belakang aplikasi *microsoft access*. VBA mirip dengan bahasa pemrograman yang sangat terkenal, yaitu *microsoft visual basic*. Bila dikatakan bahwa VBA adalah visual basic untuk microsoft office yang salah satunya adalah *microsoft access*. Dengan VBA, aplikasi yang dibuat dapat menjadi lebih handal. Untuk editor VBA hanya terdapat pada objek *form*, *report* dan *module* (Mangkulo, 2010: 173).

2.9.2. Microsoft Access

Microsoft access merupakan program manajemen database yang relatif mudah untuk dipelajari karena dalam *microsoft access* diberi banyak sekali fasilitas yang membantu pemakai. Selain itu *wizard* atau tuntunan tahap demi tahap disediakan oleh *access* untuk merancang Tabel, *query*, *form* dan *report* dengan cepat dan mudah. Keuntungan utama dari penggunaan *microsoft access* adalah kemampuan integrasinya yang optimal dengan aplikasi *software* lainnya. Keunggulan ini disebabkan oleh suatu sarana penunjang yaitu *visual basic for application* (Mangkulo, 2010:30).

2.10 Konsep Dasar Pengendalian Persediaan

2.10.1 Definisi Persediaan

Persediaan dalam proses produksi dapat diartikan sebagai sumber daya menganggur, hal ini dikarenakan sumber daya tersebut masih menunggu dan belum digunakan pada proses berikutnya (Sofyan, 2013: 51). Persediaan dapat berbentuk bahan baku yang disimpan untuk diproses, komponen yang diproses, barang dalam proses pada proses manufaktur, dan barang jadi yang disimpan untuk dijual (Tersine, 1994:402).

2.10.2 Tujuan Persediaan

Berdasarkan Sofyan (2013: 51), tujuan adanya persediaan adalah :

1. Menghilangkan resiko keterlambatan datangnya barang atau bahan-bahan yang dibutuhkan perusahaan.
2. Menghilangkan resiko kegagalan/kerusakan material yang dipesan sehingga harus dikembalikan.
3. Untuk menyimpan bahan-bahan yang dihasilkan secara musiman sehingga dapat digunakan bila bahan tersebut tidak ada di pasar.
4. Menjamin kelancaran proses produksi perusahaan
5. Menjamin penggunaan mesin secara optimal
6. Memberikan jaminan akan ketersediaan produk jadi kepada konsumen
7. Dapat melaksanakan produksi sesuai keinginan tanpa menunggu adanya dampak/resiko penjualan.

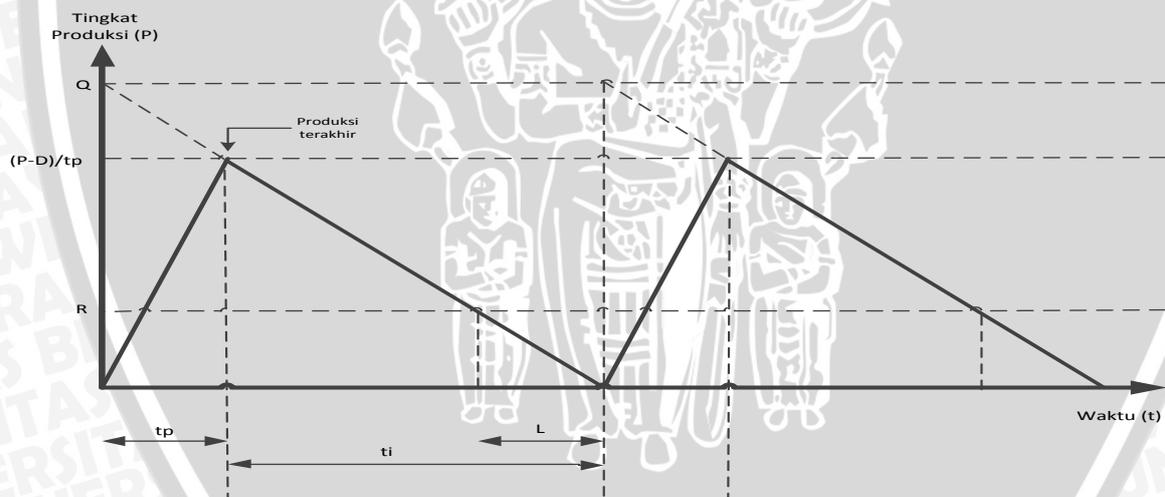
2.11 Konsep Dasar Pengendalian Persediaan Secara Statistik

2.11.1. Definisi Pengendalian Persediaan Secara Statistik

Pengendalian persediaan secara statistik merupakan sekumpulan metode yang sering digunakan dalam memonitor suatu proses baik terhadap variabel kualitas produk ataupun variabel yang terlibat dalam proses produksi.. Metode ini menggunakan ilmu matematika dan statistik sebagai alat bantu utama dalam memecahkan masalah kuantitatif sistem persediaan (Sofyan, 2013:54).

2.11.2. Metode *Economic Production Quantity*

Economic Production Quantity adalah pengembangan model *order quantity* dimana pengadaan bahan baku berupa komponen tertentu diproduksi secara massal dan dipakai sendiri sebagai sub-komponen suatu produk jadi oleh perusahaan. Tujuan dari model EPQ adalah menentukan berapa jumlah bahan baku yang harus diproduksi sehingga meminimalisasi biaya persediaan yang terdiri dari biaya set up produksi dan biaya penyimpanan (Purnomo, 2010: 105). Berikut ini merupakan pengembangan persamaan model EPQ yang disajikan pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11 Model POQ
Sumber : Purnomo (2010)

Berikut ini merupakan keterangan Gambar 2.11 :

- t_p = Masa dimana bahan baku di produksi dan di konsumsi secara bersamaan.
- t_i = Masa dimana bahan baku di konsumsi saja tanpa di produksi.
- L = Waktu antara bahan baku dipesan hingga bisa digunakan (*lead time*)
- R = Titik pemesanan kembali
- $t_p(P-D)$ = Titik dimana persediaan mencapai jumlah tertinggi

Bedasarkan Yu (2004: 159), jumlah biaya pertahun dalam konsep EPQ dapat dihitung dengan cara sebagai berikut :

Biaya total per tahun = biaya produksi + biaya *set-up* + biaya persediaan

$$TC(Q) = PR + \frac{CR}{Q} + \frac{HQ(p-r)}{2p}$$

Dimana :

TC(Q) = biaya total per tahun

R = permintaan per tahun dalam satuan unit

P = biaya satuan produksi

Q = jumlah setiap kali produksi atau jumlah pesanan produksi

p = kecepatan produksi per hari

r = kecepatan permintaan per hari

C = biaya *set-up* setiap kali produksi

H = biaya persediaan barang per tahun

Untuk mendapatkan jumlah pesanan yang paling ekonomis (EPQ), akan dilakukan perhitungan diferensiasi dari persamaan TC(Q) sebagai berikut :

$$\frac{d[TC(Q)]}{dQ} = 0$$

$$\frac{d\left[PR + \frac{CR}{Q} + \frac{HQ(p-r)}{2p}\right]}{dQ} = 0$$

$$-\frac{CR}{Q^2} + \frac{H(p-r)}{2p} = 0$$

$$\frac{H(p-r)}{2p} = \frac{CR}{Q^2}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2CRp}{H(p-r)}}$$

2.11.3. Safety Stock

Persediaan pengaman adalah persediaan tambahan yang diadakan untuk mengantisipasi atau menjaga kemungkinan bila terjadinya kekurangan atau kehabisan bahan baku. Kekurangan bahan baku dapat disebabkan karena beberapa faktor, seperti

produksi yang tinggi sehingga penggunaan bahan baku menjadi terlalu besar dari perkiraan semula, atau terjadinya keterlambatan dalam pengiriman bahan baku yang dipesan (Vollmann, Berri, Whybark, 1992: 714).

$$SS = Z\sqrt{LT(\sigma d)} \quad (2-2)$$

Keterangan:

SS : *Safety Stock*

σd : Standar deviasi dari tingkat permintaan

LT : *Lead Time*

Z : Nilai Z pada Tabel distribusi normal dari *service level*

2.11.4. Lead Time

Menurut Assauri (2000) pengertian *lead time* adalah waktu antara dimulainya proses pemesanan bahan baku hingga kedatangan bahan yang dipesan tersebut dan diterima di gudang persediaan. Di dalam pengisian bahan baku terdapat perbedaan waktu yang cukup lama antara saat pemesanan bahan baku untuk penggantian sampai dengan bahan baku tersebut tiba (Setiawan, 2014: 26).

2.11.5. Metode Reorder Point

Berdasarkan Sofyan (2013: 58), *reorder point* adalah saat atau titik dimana harus diadakan pemesanan lagi sedemikian rupa sehingga penerimaan atau kedatangan material yang dipesan tepat pada waktu dimana persediaan sama dengan nol. Faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam penentuan *reorder point* adalah penggunaan material selama tenggang waktu tertentu dan besarnya *safety stock*.

$$ROP = \text{Permintaan yang diharapkan} + \text{Safety Stock selama masa tenggang} \quad (2.5)$$

2.11.6. Hubungan antara Order Quantity dan Reorder Point

Interaksi antara *reorder point* dan *order quantity* akan berdampak pada *service level* (Vollmann; Berri; Whybark, 1992: 722). Ilustrasi hubungan antara *order quantity* dan *reorder point* dalam bentuk *sawtooth model* disajikan pada Gambar 2.12

2.11.7. Service Level

Setiap perusahaan perlu menetapkan berapa *service level* yang diberikan kepada pelanggannya. Secara sederhana, bila ada 100 permintaan, berapa banyak yang dapat ditoleransi untuk tidak terpenuhi? Jika hanya 5, maka *service level* adalah 95%. Jika *service level* dikaitkan dengan distribusi normal maka *service level* dinotasikan dengan “Z” (Sofyan, 2013: 59).

2.12 Konsep Dasar Shop Floor Control

Shop floor control merupakan implementasi dari rangkaian sistem jangka pendek. Sistem *Shop floor control* bertanggung jawab dalam mengalokasikan sumberdaya seperti tenaga kerja, peralatan, dan perlengkapan pada rantai produksi. Shop Floor Control adalah perantara dari fase perencanaan dan fase eksekusi pada sistem manufaktur dengan mengandalkan aliran informasi dari rantai produksi ke sistem perencanaan (Chryssolouris, 1992: 348).

2.13 Konsep Dasar Biaya - Biaya Persediaan

2.13.1. Definisi Biaya

Biaya adalah pengorbanan yang timbul untuk mendapatkan suatu tujuan. Di suatu perusahaan, biaya merupakan pengorbanan untuk memproduksi suatu barang, memasarkan suatu barang, menyimpan persediaan atau kegiatan lainnya. (Alam, 2006: 12).

2.13.2. Jenis-jenis Biaya

Dalam kaitannya dengan biaya persediaan, perbedaan jenis biaya akan berpengaruh pada cara biaya tersebut diidentifikasi. Berdasarkan Pujawan (2012:6), beberapa konsep mengenai biaya yang perlu diperhatikan dibedakan berdasarkan jenisnya, yaitu :

- Ongkos langsung, tak langsung dan overhead

Ongkos langsung adalah ongkos yang dengan mudah bisa ditentukan pada suatu operasi, produk atau proyek secara spesifik. Ongkos langsung terdiri dari ongkos bahan langsung dan ongkos tenaga kerja langsung. Ongkos tak langsung adalah ongkos-ongkos yang sulit, bahkan tidak mungkin ditentukan secara langsung pada suatu operasi, produk atau proyek secara spesifik. Ongkos tak langsung terdiri dari ongkos bahan tak langsung, ongkos tenaga kerja tak langsung dan ongkos-ongkos lain yang sejenis. Ongkos

overhead adalah ongkos-ongkos manufacturing selain ongkos langsung, dengan demikian ongkos tak langsung juga termasuk ongkos overhead (Pujawan, 2012:8).

- Ongkos tetap, ongkos variabel dan semi variabel.

Ongkos-ongkos yang besarnya tidak dipengaruhi oleh jumlah output atau volume produksi disebut ongkos tetap. Pengeluaran-pengeluaran untuk keperluan umum dan administrasi, pajak dan asuransi, depresiasi bangunan maupun peralatan, dan sebagainya hampir selalu bisa dikatakan tidak terpengaruh besarnya pada jumlah output yang dihasilkan oleh suatu sistem dalam jangka waktu tertentu. Ongkos variabel adalah ongkos-ongkos yang secara proporsional dipengaruhi oleh jumlah output. Ongkos bahan langsung dan ongkos tenaga kerja langsung adalah dua contoh dari ongkos variabel. Ongkos semi variabel adalah ongkos yang memiliki komponen tetap dan komponen variabel. Ongkos energi listrik, tenaga kerja tak langsung dan bahan tak langsung juga termasuk dalam klasifikasi ongkos semi variabel (Pujawan, 2012:9).

2.13.3. Biaya Pembelian

Biaya pembelian adalah biaya yang digunakan untuk membeli barang. Jumlah barang yang dibeli dan harga satuan barang tersebut akan sangat berpengaruh pada biaya pembelian. Dalam hal ini biaya pembelian lebih bersifat variabel karena tergantung pada jumlah barang yang dipesan (Sofyan, 2013:52).

2.13.4. Biaya Pengadaan

Biaya pengadaan adalah biaya pengadaan kebutuhan akan barang yang dibedakan atas dua jenis biaya sesuai dengan asal barang, yaitu barang pemesanan (*ordering cost*) bila barang yang dibutuhkan didapatkan dari pihak luar dan biaya pembuatan (*setup cost*) bila barang yang dibutuhkan diperoleh dengan cara membuat sendiri (Sofyan, 2013:52).

Berikut ini merupakan penjelasan kedua jenis biaya pengadaan tersebut :

- Biaya pemesanan merupakan seluruh pengeluaran yang timbul untuk mendatangkan barang dari luar. Biaya ini meliputi biaya untuk menentukan *supplier*, pembuatan pesanan, pengiriman pesanan, biaya pengangkutan, biaya penerimaan dan sebagainya. Biaya ini diasumsikan konstan setiap kali pemesanan (Sofyan, 2013:52).
- Biaya pembuatan merupakan keseluruhan pengeluaran yang timbul dalam mempersiapkan produksi suatu barang. Biaya ini timbul di dalam perusahaan yang

meliputi biaya penyusunan peralatan produksi, men-*setting* mesin, penyusunan barang di gudang dan sebagainya (Sofyan, 2013:52).

2.13.5. Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan adalah semua pengeluaran yang timbul akibat penyimpanan barang. Biaya penyimpanan terdiri atas biaya-biaya yang bervariasi secara langsung dengan kuantitas persediaan. Biaya penyimpanan per periode akan semakin besar apabila kuantitas barang yang dipesan semakin banyak atau rata-rata persediaan semakin tinggi. Biaya-biaya yang termasuk biaya persediaan adalah biaya modal, biaya kerusakan dan penyusutan, biaya gudang, biaya administrasi dan pemindahan barang, biaya asuransi, dan biaya kadaluarsa (*obsolescence*).

2.13.6. Biaya Sistemik

Biaya sistemik merupakan biaya yang meliputi biaya perancangan dan perencanaan sistem persediaan serta ongkos-ongkos untuk mengadakan peralatan serta melatih tenaga kerja yang digunakan untuk mengoperasikan sistem. Biaya sistemik ini dapat dianggap sebagai biaya investasi bagi pengadaan suatu sistem (Sofyan: 2013:53).

2.14 Konsep Berfikir

Berdasarkan latar belakang dan tinjauan pustaka, sajian masalah-masalah yang ada dari latar belakang dan Gambaran penyelesaian dari tinjauan pustaka merupakan satu kesatuan yang bersifat saling bergantung satu sama lain.

2.14.1 Analisis Masalah

Secara garis besar, permasalahan yang ada pada objek amatan adalah

1. Kebutuhan untuk menekan *total cost* yang didasari oleh kelancaran proses produksi. Kelancaran proses produksi dipengaruhi oleh kemampuan komunikasi antara lini pemotongan komponen dengan lini perakitan terkait dengan jumlah komponen yang harus dipotong oleh lini pemotongan maupun waktu lini pemotongan memulai proses pemotongan komponen, agar ketika selesai dipotong bisa langsung diberikan ke lini perakitan dimana sisa persediaan di lini perakitan menipis. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar lini persediaan komponen, baik di hilir lini pemotongan dan hulu lini perakitan tidak terlalu banyak.

2. Kebutuhan bahan baku memiliki peran yang penting dalam mengatasi fluktuasi jumlah *output plan* perharinya selama 1 bulan. Tanpa persediaan, resiko kehabisan komponen untuk dirakit menjadi lebih besar, tetapi apabila terlalu banyak persediaan akan meningkatkan *total cost* dari biaya simpan.
3. Komunikasi antara lini perakitan dengan pemotongan berhubungan dengan satuan waktu menit. Bila pemesanan terlambat lini perakitan akan menganggur / *idle* menunggu lini pemotongan mengirimkan hasil pemotongan komponen, tetapi bila terlalu awal, maka komponen hasil pemotongan akan menjadi *inventory/delay*. Pada beberapa kasus, lini perakitan harus bekerja melebihi waktu normal untuk menyelesaikan komponen yang datang lebih awal, hal ini dapat diatasi apabila lini perakitan yang bersangkutan memenuhi target produksi/jamnya, tetapi apabila banyak *bottleneck* dan target produksi/jam tidak terpenuhi, maka lini perakitan ini akan semakin tertinggal.

2.14.2 Metode yang Relevan

Metode yang relevan digunakan sebagai Gambaran dari konsep aplikasi apabila penelitian terapan benar-benar dilakukan. Untuk penanganan jumlah persediaan, metode yang relevan digunakan adalah *economic production quantity*. Untuk menghasilkan *signal* bagi lini pemotongan untuk memulai pemotongan komponen, metode yang relevan untuk digunakan adalah *reorder point*. Untuk optimalisasi komunikasi antara lini pemotongan dengan perakitan, metode yang relevan untuk digunakan adalah pemodelan sistem dan perancangan sistem informasi dalam bentuk *relational database*.

2.14.3 Identifikasi Variabel

Identifikasi variabel ditentukan berdasarkan interaksi rumus hitung *economic production quantity* dan *reorder point* bila dikaitkan dengan fasilitas produksi sepatu yang ada di PT. XYZ Indonesia. Selain digunakan untuk analisis kuantitatif, pendefinisian interaksi rumus hitung juga digunakan dalam penyusunan *query* pada sistem informasi yang akan dirancang untuk menghindari normalisasi ketiga. Identifikasi variabel pada perhitungan dalam konsep berfikir disajikan pada Tabel 2.4

Tabel 2.5 Identifikasi Variabel

No	Simbol Variabel	Variabel	Satuan
1	T_{si}	Waktu Siklus dalam 1 kali kegiatan pemotongan	Menit
2	T_p	Waktu proses	Menit/pasang
3	T_s	Waktu <i>set-up</i>	Menit
4	C_p	Biaya proses	Rp/pasang
5	C_s	Biaya <i>set-up</i>	Rp
6	C_H	Biaya simpan	Rp/pasang/bulan
7	L	Lapisan material ketika dipotong	Komponen/ <i>cutting dies hole</i>
8	CD	Lubang dari cetakan potongan	<i>Cutting Dies Hole</i> /mesin
9	M	Jumlah mesin yang ditugaskan untuk memotong	Mesin
10	D_k	Jumlah komponen untuk 1 pasang sepatu	Komponen/pasang
11	P	Kecepatan Produksi	Pasang/menit
12	R	Kecepatan Konsumsi	Pasang/menit
13	N	Jumlah hari produksi	Hari/bulan
14	A	Total kebutuhan sepatu	Pasang/bulan
15	\bar{A}	Rata-rata kebutuhan sepatu	Pasang/bulan
16	σA	Standar deviasi kebutuhan sepatu	Pasang/bulan
17	A_i	Kebutuhan sepatu pada hari ke- i	pasang
18	L_t	<i>Lead Time</i>	Menit
19	σLT	Standar deviasi <i>Lead Time</i>	Menit
20	i	Suku bunga rata-rata	Rp/tahun/pasang
21	N_k	Nilai konversi waktu standard ke satuan mata uang	-
22	Z	Nilai Z untuk <i>service level</i> yang ditentukan	-
23	Q / EPQ	Jumlah dalam 1 <i>lot</i> untuk 1 <i>set-up</i>	Pasang
24	$\text{Min}(180;EPQ)$	Perbandingan untuk menentukan nilai minimal antara jumlah minimal 1 <i>batch</i> pemotongan dari lini pemotongan sebelum dikirim ke lini perakitan dengan jumlah <i>lot</i> dari perhitungan ekonomis.	Pasang
25	SS	Persediaan pengaman	Pasang
26	ROP	Titik pemesanan kembali	Pasang
27	TVC	Total biaya variabel	Rp/pasang
28	TC	Total biaya	Rp

Berikut ini merupakan sajian interaksi rumus hitung untuk identifikasi variabel.

$$T_p = \frac{T_{si} \cdot D_k}{M \cdot L \cdot CD}$$

$$C_p = T_p \cdot N_k$$

$$C_s = T_s \cdot N_k$$

$$C_H = C_p \cdot i \text{ (Amelia, 2013)}$$

$$P = \frac{1}{T_p}$$

$$R = \frac{A}{N}$$

$$A = \sum_{i=1}^N A_i$$

$$\bar{A} = \frac{A}{N}$$

$$\sigma A = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N A_i - \bar{A}}{N-1}}$$

$$L_t = T_p \cdot \text{Min}(180;EPQ)$$

$$EPQ = \sqrt{\frac{2 \cdot C_s \cdot A}{C_H \cdot (1 - \frac{P}{R})}}$$

$$SS = Z \cdot \sqrt{L_t \cdot (\sigma A)}$$

$$ROP = \frac{\text{Min}(180;EPQ) \cdot R}{P} + SS$$