

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Model persediaan sederhana sering mengasumsikan bahwa keseluruhan pesanan atau *order* diterima ke dalam persediaan atau inventori pada suatu waktu tertentu dengan segera atau secara langsung tanpa bertahap. Asumsi tersebut merupakan anggapan yang sering tidak benar. Persediaan sering kali bertambah secara bertahap. Hal ini lebih sesuai dengan kondisi perusahaan di mana perusahaan memiliki sumber daya (mesin produksi) yang terbatas dan berproses secara berangsur-angsur sehingga produk yang ditambahkan untuk mengisi persediaan secara berangsur-angsur atau bertahap juga (Ristono, 2009). Oleh sebab itu, model persediaan tersebut harus ditinjau kembali untuk dapat mengakomodasi perubahan-perubahan yang ada. Model persediaan untuk menentukan kuantitas produksi yang ekonomis atau *Economic Production Quantity* (EPQ) dapat dikembangkan dari permasalahan tersebut.

EPQ menjadi isu penting dalam perkembangan industri terutama pada bagian persediaan atau inventori. Pendekatan tradisional untuk EPQ selama ini menganggap bahwa proses produksi selalu berjalan dengan sempurna, sehingga produk yang dihasilkan 100% sempurna (Ristono, 2009). Pada kenyataannya, kondisi sistem produksi akan mengalami penurunan selama proses produksi berlangsung. Hal ini akan mengakibatkan kondisi proses produksi bergeser dari kondisi *in-*

*control* ke kondisi *out-of-control*. Pada saat kondisi *out-of-control*, produk yang dihasilkan dibawah standar kualitas atau cacat (Rosenblatt dan Lee, 1986). Pada kondisi ini, model EPQ biasa sudah tidak relevan lagi untuk digunakan.

Beberapa dekade terakhir, peneliti telah banyak melakukan penelitian mengenai kasus-kasus pemodelan EPQ dengan mempertimbangkan sistem produksi tidak sempurna. Rosenblatt dan Lee (1986) telah mengembangkan model EPQ pada sistem produksi tidak sempurna di mana proses produksi pada suatu waktu akan bergeser dari kondisi *in-control* ke kondisi *out-of-control* selama proses produksi berlangsung. Waktu pergeseran merupakan variabel acak yang mengikuti distribusi eksponensial, sehingga model ini merupakan model persediaan probabilistik. Sistem produksi akan menghasilkan produk cacat dengan porsi tetap setelah proses produksi bergeser ke kondisi *out-of-control*.

Model EPQ yang dikembangkan Rosenblatt dan Lee (1986) ini menjadi penting untuk perkembangan model EPQ yang mempertimbangkan sistem produksi tidak sempurna. Peneliti-peneliti telah melakukan penelitian untuk mengembangkan model mereka, seperti penelitian yang telah dilakukan oleh Kim dan Hong (1999), Ouyang dan Chang (2000) serta Chung dan Hou (2003), namun model-model tersebut hanya mempertimbangkan satu subsistem produksi inti atau *key production subsystems* (KPS).

Hal di atas akan berbeda dengan yang terjadi di lapangan di mana akan terdapat beberapa subsistem yang berpengaruh pada proses produksi. Masing-masing subsistem tersebut akan memberikan pengaruh yang

berbeda terhadap produk cacat yang dihasilkan. Tugas akhir ini akan membahas sistem produksi yang terdiri dari dua KPS. Dua KPS yang dipertimbangkan (A dan B) akan memberikan beberapa kondisi berbeda yang dapat mempengaruhi jumlah produk cacat yang dihasilkan, seperti kondisi ketika:

1. hanya subsistem A yang dalam kondisi *out-of-control*
2. hanya subsistem B yang dalam kondisi *out-of-control*
3. kedua subsistem (A dan B) dalam kondisi *out-of-control*

Ketiga kondisi di atas akan memiliki pengaruh yang berbeda terhadap jumlah produk cacat yang dihasilkan. Lin dan Gong (2011) telah mengembangkan model EPQ pada sistem produksi tidak sempurna dengan mempertimbangkan dua KPS. Setiap KPS akan bergeser dari kondisi *in-control* ke kondisi *out-of-control* selama produksi berlangsung, sehingga akan menghasilkan produk cacat. Waktu pergeseran kedua KPS merupakan dua variabel acak yang mengikuti *joint bivariate exponential distribution*. Lin dan Gong (2011) menggunakan periode perencanaan atau *planning horizon* tidak terbatas pada model yang mereka bangun. Penelitian ini kemudian dilanjutkan oleh Ai dkk. (2012) dengan menggunakan periode perencanaan terbatas, namun kedua penelitian tersebut hanya fokus pada pemodelan EPQ pada dua KPS tidak sempurna dengan periode perencanaan tidak terbatas dan terbatas. Model yang dikembangkan pun tidak mempertimbangkan adanya kemungkinan kehabisan persediaan (*shortage*), padahal *shortage* pada persediaan merupakan fenomena umum yang bisa saja terjadi karena berbagai ketidakpastian dalam permintaan (Chung dan

Hou, 2003). Kehabisan persediaan ini akan menimbulkan biaya tambahan yang harus ditanggung.

Tugas akhir ini akan memasukkan *shortage* dengan 100% pemesanan darurat untuk memenuhi kekurangan (*backorder*). Pada kondisi ini, kehabisan persediaan memang disengaja atau sudah dapat diduga sebelumnya. Hal ini terjadi karena nilai persediaan per unit sangat tinggi sehingga akan berdampak pada semakin tingginya biaya persediaan. Biaya persediaan yang tinggi tentu saja membutuhkan jumlah dana yang tidak sedikit, padahal menanamkan dana yang besar ke dalam aktiva lancar jelas mengundang resiko yang tidak kecil (Siswanto, 1985). Pada kasus ini, model EPQ yang dikembangkan Lin dan Gong (2011) serta Ai dkk. (2012) sudah tidak relevan lagi, sehingga tujuan untuk meminimasi total biaya tidak akan tercapai.

### **1.2. Perumusan Masalah**

Belum adanya suatu model EPQ yang dapat meminimasi ekpektasi total biaya per unit waktu pada dua KPS tidak sempurna dan memperbolehkan adanya *shortage*.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini diantaranya adalah:

1. Menghasilkan model EPQ pada dua KPS tidak sempurna dan memperbolehkan adanya *shortage*.
2. Menentukan waktu produksi optimal yang dapat meminimumkan ekspektasi total biaya per unit waktu.

#### **1.4. Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini diantaranya adalah:

1. Penelitian hanya dilakukan pada proses produksi tidak sempurna dengan mempertimbangkan dua KPS tidak sempurna.
2. Faktor lain seperti perbedaan tingkat cacat, *time value of money*, kebijakan inspeksi, investasi untuk meningkatkan kualitas *set-up* tidak dimasukkan dalam model.
3. Waktu pergeseran proses produksi merupakan variabel acak yang mengikuti distribusi eksponensial.

#### **1.5. Metodologi Penelitian**

Metodologi penelitian yang digunakan pada tugas akhir ini meliputi empat tahap, yaitu:

##### **1. Tahap 1: Formulasi Masalah**

Tahap 1 merupakan tahap awal untuk mencari dan memformulasikan masalah. Tahap ini meliputi beberapa aktivitas diantaranya adalah:

##### **a. Studi Literatur Awal**

Studi literatur awal dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang sejauh mana perkembangan model EPQ yang ada sekarang.

##### **b. Menemukan Gap**

Aktivitas ini merupakan aktivitas untuk menemukan celah atau gap dari model EPQ yang ada sekarang ini untuk mengembangkannya. Pada aktivitas ini terdapat dua kondisi. Kondisi pertama terjadi ketika gap tidak ditemukan, maka kita harus melakukan studi literatur kembali. Kondisi kedua

terjadi ketika gap dapat ditemukan, sehingga kita dapat melakukan identifikasi masalah lebih lanjut.

c. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan tahap lanjutan dari studi literatur awal untuk memformulasikan masalah dari gap yang telah ditemukan.

2. Tahap 2: Formulasi Model

Tahap 2 merupakan tahap untuk menggali informasi secara lebih mendalam dan melakukan formulasi model atau pemodelan dari sistem yang dirancang. Tahap ini terdiri dari beberapa langkah, yaitu:

a. Studi Literatur Lanjut

Studi literatur lanjut dilakukan untuk mendapatkan data-data dan informasi secara lebih mendalam tentang permasalahan yang akan diselesaikan pada tugas akhir ini. Hal ini dilakukan untuk mempermudah dalam membangun model dan menyelesaikan permasalahannya.

b. Formulasi Model

Formulasi model merupakan tahapan untuk merumuskan karakterisasi sistem serta membangun model matematis yang sesuai dengan sistem yang dirancang.

c. Analisis Terbangunnya Model

Aktivitas ini merupakan tahapan untuk melakukan analisis apakah model sudah bisa dibangun atau belum, jika model terbangun maka aktivitas berlanjut ke tahap selanjutnya, jika model tidak terbangun maka aktivitas kembali ke studi

literatur lanjut untuk lebih memahami kembali dan membenahi kekurangan-kekurangan sebelumnya.

### 3. Tahap 3: Analisis dan Validasi Model

Tahap 3 merupakan tahap untuk melakukan analisis dan validasi terhadap model yang sudah dibangun dan solusi yang didapatkan. Pada tahap ini meliputi beberapa langkah diantaranya:

#### a. Penentuan Solusi

Penentuan solusi dilakukan dengan mengolah model yang sudah dibangun hingga didapatkan suatu persamaan dari variabel keputusan sebagai solusinya.

#### b. Analisis Solusi

Aktivitas ini merupakan tahap analisis dari penentuan solusi, jika solusi diperoleh maka aktivitas berlanjut ke aktivitas selanjutnya, jika solusi tidak diperoleh maka aktivitas kembali ke aktivitas formulasi model untuk membangun kembali model yang sudah dibangun hingga didapatkan persamaan dari variabel keputusan sebagai solusinya.

#### c. Contoh Numerik

Contoh numerik diberikan untuk memberikan gambaran yang lebih nyata dari model yang sudah dibangun serta digunakan untuk melakukan analisis dari hasil perhitungan yang didapatkan.

#### d. Validasi model

Validasi dilakukan untuk mengetahui tingkat kesesuaian model yang telah dibangun dengan sistem yang dirancang serta untuk mengetahui kredibilitas model yang terbangun.

e. Analisis validasi model

Aktivitas ini merupakan tahap analisis dari validasi model, jika model valid maka aktivitas berlanjut ke aktivitas selanjutnya, jika model tidak valid maka aktivitas kembali ke aktivitas formulasi model untuk membangun kembali model yang sudah dibangun hingga didapatkan model yang valid.

f. Analisis sensitivitas

Analisis sensitivitas dilakukan untuk mengetahui tingkat sensitivitas solusi optimal terhadap perubahan-perubahan nilai parameternya.

4. Tahap 4: Kesimpulan dan Rekomendasi

Tahap 4 merupakan tahap untuk mengambil kesimpulan dan memberikan rekomendasi atas model yang sudah dibangun.

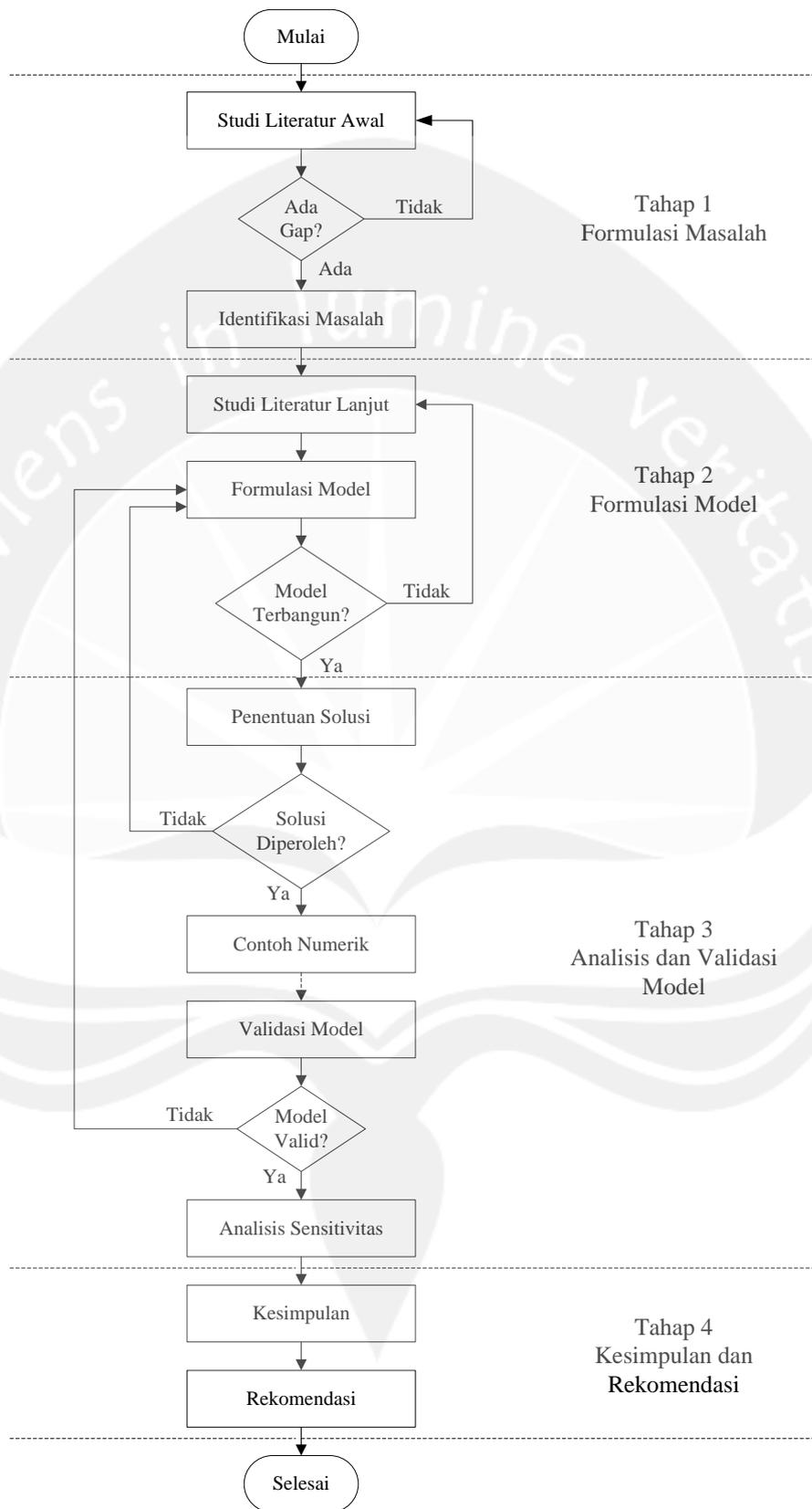
a. Kesimpulan

Kesimpulan merupakan simpulan dari aktivitas-aktivitas yang telah dilakukan. Aktivitas ini pada intinya mengambil kesimpulan apakah hasil yang didapatkan sesuai dengan tujuannya.

b. Rekomendasi

Rekomendasi merupakan aktivitas lanjutan untuk memberikan rekomendasi terhadap pembaca untuk model yang telah dibangun baik itu dalam menggunakan model yang telah dibangun atau untuk mengembangkan model tersebut.

Tahapan-tahapan metodologi penelitian di atas secara ringkas dapat dilihat pada *flowchart* metodologi penelitian. Gambar 1.1 menunjukkan *flowchart* metodologi penelitian yang akan dilakukan pada tugas akhir ini.



Gambar 1.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian

## **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini secara singkat dapat dijelaskan sebagai berikut:

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi tentang penelitian terdahulu dan penelitian saat ini. Penelitian terdahulu merupakan penelitian-penelitian yang telah dilakukan oleh para peneliti mengenai pemodelan EPQ pada satu KPS tidak sempurna, satu KPS tidak sempurna dengan menambahkan faktor resiko lainnya maupun dua KPS tidak sempurna, di mana penelitian-penelitian tersebut berkaitan dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis saat ini.

### **BAB 3 LANDASAN TEORI**

Landasan teori berisi tentang teori-teori yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada tugas akhir ini. Teori-teori tersebut diantaranya tentang persediaan, *shortage*, EPQ, variabel acak, distribusi eksponensial, metode Biseksi, metode *Golden Section*, validasi model dan analisis sensitivitas.

### **BAB 4 FORMULASI MODEL**

Bab ini berisi tentang karakterisasi sistem, asumsi model, notasi model dan model matematis.

## **BAB 5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi penentuan solusi, contoh numerik dari model yang dibangun, analisis hasil perhitungan dari contoh numerik, validasi model dan analisis sensitivitas solusi optimal yang didapatkan.

## **BAB 6 KESIMPULAN DAN REKOMENDASI**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari aktivitas-aktivitas yang telah dilakukan serta berbagai rekomendasi dalam menggunakan model yang telah dibangun atau untuk pengembangan model selanjutnya.