

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Saat ini di Indonesia sudah mencapai ratusan perusahaan manufaktur dari berbagai sektor, hal ini akan menimbulkan persaingan yang ketat antar perusahaan pada sektor yang sama. Perusahaan dituntut untuk meningkatkan performansi sekaligus untuk meminimalkan pengeluaran perusahaan agar keuntungan yang didapat semakin meningkat. Perencanaan produksi adalah bagian dari perencanaan hirarki, alokasi kapasitas/sumber daya, kerangka kerja dan pengendalian, dengan mempertimbangkan kapasitas sumber daya, periode waktu, persediaan dan permintaan selama horizon perencanaan yang cukup panjang pada tingkat yang tinggi (Cai et al., 2011). Perencanaan produksi dapat dilakukan dengan menentukan optimasi pada ukuran produksi. Hasil dari optimasi tersebut dapat sebagai dasar dalam melakukan kegiatan produksi, baik kuantitas produksi maupun perencanaan persediaan.

Permasalahan persediaan dalam perencanaan produksi sangat penting dalam hal menentukan jumlah persediaan yang tepat dengan tujuan untuk meminimalkan biaya persediaan. Dalam menentukan jumlah persediaan, erat hubungannya dengan kuantitas pembelian bahan baku pada *supplier* dan permintaan konsumen. Permasalahan yang sering terjadi yaitu adanya permintaan yang tidak pasti (*uncertainty demand*) sehingga akan berdampak pada kuantitas pembelian material. Ketidakpastian revelan dengan studi persediaan karena ketidakpastiaan memengaruhi perilaku inventori dengan mendorong untuk menyimpan lebih banyak inventori untuk memperlancar produksi dan penjualan. Bukti empiris juga menunjukkan bahwa ketidakpastian dalam penjualan menyebabkan peningkatan persediaan (Roekchamnong et al., 2014). Saat perusahaan memiliki

persediaan banyak maka akan menimbulkan pada tingginya biaya persediaan. Namun, ketika permintaan konsumen tidak dipenuhi maka akan mengalami *shortage* dan dapat menurunkan kepercayaan konsumen terhadap pelayanan perusahaan. Permintaan yang tidak pasti sering terjadi pada perusahaan yang menerapkan sistem *make-to-order*, dimana perusahaan melakukan produksi ketika terdapat pesanan dengan kuantitas sesuai permintaan. Ketidakpastian akan permintaan akan berdampak pada pembelian material yang tidak menentu baik dari segi kuantitas maupun waktu.

Masalah dalam persediaan adalah menentukan berapa jumlah pemesanan dan kapan melakukan pemesanan (Taha, 1987). Permintaan akan mempengaruhi model persediaan ditandai dengan adanya permintaan dan *lead time* yang tidak menentu sehingga perlu didekati dengan distribusi probabilitas (Siswanto, 2006), pendekatan tersebut adalah model probabilistik. Selain itu *inventory policies* juga berperan penting dalam melakukan pengendalian persediaan. *Inventory policies* atau kebijakan persediaan merupakan kebijakan yang dimiliki perusahaan dalam melakukan pengawasan persediaan, yaitu *continuous review policy* dan *periodic review policy*. *Continuous review policy* yaitu pemeriksaan sisa persediaan secara terus-menerus setiap ada bahan masuk dan keluar, dimana akan melakukan pemesanan ketika jumlah persediaan mencapai *reorder point* dengan kuantitas yang tetap dan waktu *order* yang bervariasi (Ginting, 2007).

Salah satu pengeluaran terbesar dalam manufaktur yang dibayarkan oleh perusahaan adalah biaya persediaan. Nilai *cost* dari material atau inventori umumnya merupakan salah satu *cost* terbesar dalam perusahaan *manufacturing* dan ritel (Zaroni, 2015). Hal ini menjadi pertimbangan penting bagi perusahaan untuk dapat meminimasi biaya persediaan dan meningkatkan keuntungan perusahaan. Dalam implementasinya melakukan pengendalian persediaan perlu mempertimbangkan beberapa karakteristik, seperti permintaan, *lead time*, jenis produk, horizon waktu, dan *safety stock* atau *buffer stock* (Murthy, 2007). Menurut Sipper & Bulfin (1997) terdapat 4 parameter biaya yang mempengaruhi biaya total persediaan yaitu biaya pembelian, biaya pemesanan, biaya *holding*, dan biaya *shortage*. Biaya-biaya tersebut sebagai variabel untuk meminimasi total biaya persediaan.

Permasalahan optimasi yang kompleks dan multi objektif dapat diselesaikan dengan menggunakan pemrograman matematika. Masalah *mathematical programming* adalah kelas khusus dalam keputusan permasalahan dimana fokus dalam menggunakan sumber daya yang terbatas secara efisien untuk memenuhi tujuan (Sinha, 2006). Salah satunya menggunakan model *Nonlinear Programming* dalam permasalahan optimasi, dimana fungsi objektif atau beberapa kendala bersifat *nonlinier* (Bohme & Frank, 2017). *Mixed Integer Nonlinear Programming* (MINLP) merupakan kombinasi dari *mixed interger linear programming* (MILP) dan *nonlinear programming* (NLP) (Bonami et al., 2012). Dalam MINLP terdapat fungsi objektif atau fungsi kendala yang bersifat *nonlinier* dan terdapat beberapa variabel yang bernilai *integer*.

Penelitian dilakukan pada unit usaha Bengawan Jaya yang bergerak pada sektor manufaktur produk alumunium. Permasalahan dalam penelitian ini yaitu adanya kegiatan produksi yang tidak optimal sehingga mengakibatkan kerugian bagi unit usaha, dimana kerugian terjadi disebabkan pada tingginya tingkat persediaan material. Berdasarkan hasil obeservasi bahwa terdapat banyak material yang tidak dipergunakan pada periode produksi tersebut. Material yang terdapat pada gudang untuk periode yang cukup lama dapat mengalami kerusakan sehingga tidak dapat digunakan kembali. Oleh karena itu perlu untuk mengetahui ukuran produksi yang optimal. Hasil optimasi tersebut kemudian dapat digunakan sebagai dasar bagi unit usaha untuk melakukan *order quantity* kepada *supplier* sehingga dapat meminimasi persediaan material pada gudang. Kompleksitas permasalahan persediaan tersebut kemudian dapat diformulasikan dengan MINLP. Kompleksitas penelitian ini terletak pada variabel dan parameter yang mempengaruhi dalam penyusunan model *nonlinear programming*, dengan fungsi tujuan yang sudah ditentukan.

Pada penelitian ini dilakukan pengembangan model matematis yang sesuai dengan keadaan dari objek penelitian. Pengembangan model dilakukan melalui dua tahap yaitu membangun model konseptual dan mendesain model matematis. Model yang dibangun tersebut disesuaikan dengan aktivitas produksi, sistem persediaan, kebijakan pembelian material kepada *supplier*, tipe permintaan dan biaya-biaya yang dibutuhkan oleh setiap aktivitas. Model yang dibangun dapat merepresentasikan sistem yang ada sesuai dengan fungsi objektif dalam penelitian, dimana fungsi tujuan dalam penelitian ini

adalah minimasi total biaya. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk meminimasi total biaya pada sistem manufaktur *make to order*. Model MINLP telah dilakukan pada penelitian sebelumnya. Lee et al., (2018) melakukan penelitian terkait optimasi model penjadwalan untuk meminimasi tingkat persediaan. Rodriguez et al., (2014) melakukan penelitian untuk minimasi biaya persediaan, dimana kuantitas pemesanan bergantung pada posisi persediaan dengan mempertimbangkan *safety stock*. Setiap penelitian yang mengembangkan menggunakan model matematis sesuai dengan sistem objek penelitian akan menghasilkan model yang berbeda, hal ini dapat menjadi perbedaan antar model matematis dari setiap penelitian.

Tujuan dalam penelitian ini adalah merancang model matematis optimasi ukuran produksi dengan melakukan optimisasi dengan mempertimbangkan biaya pembelian, biaya pemesanan, biaya penyimpanan, dan profit *loss* pada multi produk dan multi periode. Fungsi objektif dari penelitian ini adalah untuk minimasi total biaya yang diformulasikan menggunakan MINLP. Usulan model yang baik ketika model tersebut dapat menunjukkan adanya perbaikan, salah satunya dapat dilihat dari indikator penurunan total biaya. Oleh karena itu perlu melakukan pengukuran perbaikan biaya untuk mengetahui usulan tersebut. Dalam hal ini algoritma dikembangkan sesuai pada kondisi nyata guna untuk memecahkan permasalahan dengan menggunakan bantuan *solver* Excel 16.0.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana formulasi model MINLP dapat meyelesaikan permasalahan optimasi ukuran produksi?
- b. Berapakah ukuran produksi yang optimal pada permasalahan optimasi ukuran produksi?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pada penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Menentukan formulasi dengan menggunakan model MINLP yang dapat menyelesaikan permasalahan optimasi ukuran produksi.
- b. Menentukan jumlah ukuran produksi yang optimal pada permasalahan optimasi ukuran produksi.

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Horizon waktu produksi pada bulan Juli 2017 – Januari 2018, bulan lainnya tidak diperhatikan.
- b. Pengambilan data dilakukan tanpa menghiraukan adanya perubahan eksternal yang terjadi.
- c. Kebutuhan material terhadap kapasitas produksi diasumsikan tidak melebihi kapasitas gudang.
- d. Terdapat *backorder* pada permintaan.
- e. Tidak mempertimbangkan *leadtime*.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi almamater, peneliti, dan pembaca.

Manfaat penelitian sebagai berikut :

1. Hasil penelitian dapat bermanfaat bagi unit usaha Bengawan Jaya yang dalam penerapannya.
2. Pengembangan keilmuan bagi peneliti mengenai permasalahan persediaan dengan ketidakpastian permintaan pada unit usaha yang merapkan sistem *make-to-order* di sistem nyata industri manufaktur.

3. Diharapkan dapat sebagai referensi bacaan bagi pembaca dan sebagai dasar pengembangan untuk penelitian kedepannya.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan laporan ini dibagi dalam beberapa bab dengan pokok-pokok permasalahannya. Sistematika penulisan secara umum sebagai berikut :

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan-batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematikan penelitian.

### **BAB II : LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi mengenai konsep dan prinsip-prinsip dasar penelitian dengan menguraikan studi induktif dan deduktif. Penelitian induktif berkaitan dalam penentuan studi literatur dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, sedangkan studi deduktif berkaitan dengan teori-teori pendukung dasar.

### **BAB III : METODELOGI PENELITIAN**

Bab ini akan menjelaskan metodologi yang digunakan dalam penelitian ini, dengan mengandung uraian terkait kerangka dan diagram alir penelitian, model yang dipakai, alat dan bahan penelitian, dan langkah penelitian secara detail, serta data yang akan digunakan.

### **BAB IV : PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan mengenai cara memperoleh data, pengolahan data, analisis hasil perhitungan dengan melakukan penyesuaian dengan tujuan penelitian, serta menjadi acuan untuk pembahasan hasil.

**BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan kesimpulan terhadap analisis dan rekomendasi atau saran dari hasil penelitian berdasarkan permasalahan yang ada kepada pihak objek penelitian dan untuk kajian pada penelitian kedepannya.