

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bisnis manufaktur dan ritel terus mengalami peningkatan dengan mencari cara untuk mengoptimalkan proses pengambilan keputusan untuk memaksimalkan laba. Area fokus utama mencakup pemilihan pemasok dan perencanaan produksi. Dalam pemilihan pemasok, pengambil keputusan harus mengidentifikasi pemasok mana yang akan dijadikan sumber bahan baku dan menentukan jumlah yang tepat untuk memenuhi kebutuhan produksi. Sebaliknya, dalam perencanaan produksi, pengambil keputusan harus menetapkan jumlah setiap jenis produk atau merek produk untuk memenuhi permintaan pelanggan. Keputusan harus dibuat berdasarkan tujuan untuk mendapatkan keuntungan maksimal. Selain itu, pengambil keputusan perlu mengatasi beberapa kendala, seperti kapasitas pemasok dan kapasitas maksimum pengiriman.

Topik mengenai masalah pemilihan pemasok dan perencanaan produksi telah banyak dipelajari oleh para peneliti dan praktisi, dan berbagai pendekatan telah diusulkan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Pendekatan yang umum dilakukan adalah membangun model matematika, seperti model optimisasi atau kerangka pemrograman. Namun, setiap model biasanya mengatasi masalah tersebut dengan spesifikasinya sendiri. Model pemrograman linier dasar dapat memfasilitasi penyelesaian masalah seleksi pemasok, meskipun tanpa memasukkan perencanaan produksi dan dengan asumsi parameter yang diketahui [1]. Sebaliknya, Pratibha mengembangkan model yang lebih rumit yang dirancang untuk mengelola produk yang rusak [2]. Model lain yang ada menargetkan skenario tertentu, termasuk yang melibatkan permintaan layanan cepat [3], model pemrograman bilangan bulat campuran [4], proses hierarki analitis [5] dan *machine learning* [6]. Model-model ini telah diuji secara teoritis dan melalui simulasi dengan data yang dihasilkan secara acak. Sementara itu, beberapa penerapan praktisnya telah ditunjukkan di berbagai bidang, termasuk manajemen logistik [7], perusahaan makanan [8], manufaktur sarung tangan [9], otomotif [10], perbankan [11] sektor pertahanan

[12], dan lainnya. Pada dasarnya, penelitian-penelitian yang disebutkan di atas menangani masalah pemilihan pemasok secara terpisah.

Demikian pula, berbagai model matematika telah dirancang untuk mengatasi masalah perencanaan produksi yang disesuaikan dengan spesifikasi masalah. Misalnya, untuk menangani produksi perencanaan dalam kondisi yang tidak pasti dapat menggunakan model optimisasi linier [13] atau menggunakan model optimisasi nonlinier [14]. Pendekatan lain melibatkan pemrograman tunggal atau pemrograman multi objektif untuk mengatasi masalah perencanaan produksi dengan kendala keberlanjutan [15], pemrograman linier bilangan bulat campuran untuk perencanaan produksi dengan penggunaan bahan baku tidak konstan [16], model pendekatan kontrol prediktif untuk perencanaan agregat berkelanjutan [17], dan lainnya. Penerapan praktisnya telah diamati di berbagai sektor, termasuk pertanian [18], pertambangan [19], industri tekstil [20], serta kimia dan farmasi [21], yang menampilkan implementasi temuan teoritis ke dalam dunia nyata.

Meskipun tersedia banyak model, masing-masing model tersedia disesuaikan dengan kondisi atau kebutuhan tertentu. Saat dihadapkan dengan situasi yang berbeda, modifikasi atau bahkan model baru seringkali perlu untuk diformulasikan. Dalam penelitian ini, pendekatan pemrograman *fuzzy* digunakan untuk masalah pemilihan pemasok dan perencanaan produksi dengan mempertimbangkan diskon dan parameter *fuzzy*. Penelitian ini bertujuan untuk membuat penyelesaian berdasarkan kedua permasalahan tersebut ke dalam satu model yang mengatur aliran bahan baku dan produk. Selain itu, masalah dipertimbangkan dengan skema harga diskon, dimana fungsi harga seperti biaya bahan baku, biaya transportasi, dan harga penjualan produk sudah termasuk diskon berdasarkan tingkat diskon tertentu. Sejauh pengetahuan penulis, model penelitian ini belum pernah dibahas pada penelitian terdahulu.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam tesis ini adalah

1. Bagaimana penyelesaian masalah pemilihan pemasok dan perencanaan produksi dengan menggunakan pendekatan pemrograman *fuzzy* yang mempertimbangkan diskon dan parameter *fuzzy*?
2. Bagaimana hasil simulasi numerik dari pendekatan pemrograman *fuzzy* dalam mengoptimalkan penyelesaian masalah pemilihan pemasok dan perencanaan produksi dengan mempertimbangkan diskon dan parameter *fuzzy*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penulisan tesis ini adalah

1. Memperoleh langkah-langkah penyelesaian masalah pemilihan pemasok dan perencanaan produksi dengan pendekatan pemrograman *fuzzy* dengan pertimbangan diskon dan parameter *fuzzy*.
2. Menganalisis hasil simulasi numerik dari pendekatan pemrograman *fuzzy* dalam mengoptimalkan penyelesaian masalah pemilihan pemasok dan perencanaan produksi dengan mempertimbangkan diskon dan parameter *fuzzy*.

1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dalam tesis ini adalah

1. Kasus yang diberikan adalah statis yaitu model hanya menyelesaikan masalah untuk satu periode waktu optimisasi.
2. Diskon menggunakan rumus fungsi sepotong – sepotong (*piecewise-function*).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah

1. Bagi Mahasiswa

Mahasiswa dapat mempelajari pendekatan pemrograman *fuzzy* untuk menyelesaikan masalah pemilihan pemasok dan perencanaan produksi dengan

mempertimbangkan diskon dan parameter *fuzzy* dalam konteks kasus statis, mengembangkan kemampuan untuk menemukan solusi optimal, serta menerapkan konsep-konsep matematika yang relevan dalam menangani tantangan dalam pemilihan pemasok dan perencanaan produksi.

2. Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat menjadi referensi untuk pengembangan penelitian selanjutnya dalam pendekatan pemrograman *fuzzy* untuk masalah pemilihan pemasok dan perencanaan produksi dengan mempertimbangkan diskon dan parameter *fuzzy* dalam konteks jenis kasus lainnya.

3. Bagi Masyarakat

Penelitian ini dapat memberikan sebuah alternatif penyelesaian yang optimal terhadap masalah pemilihan pemasok dan perencanaan produksi sehingga dapat menghasilkan jumlah profit yang maksimum.

1.6 Metodologi Penelitian

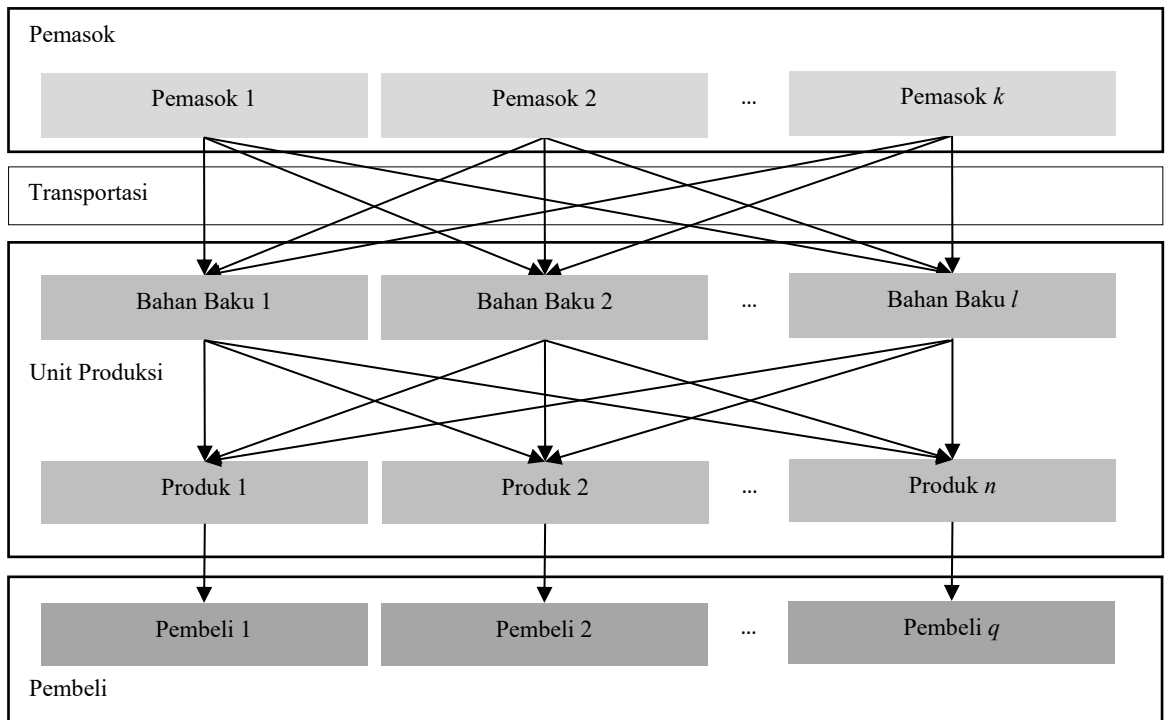
Pada penelitian ini, penulis akan menyelesaikan masalah pemilihan pemasok dan masalah perencanaan produksi dengan pertimbangan diskon dan parameter *fuzzy*. Langkah penyelesaian masalah tersebut meliputi

1. Mendefinisikan spesifikasi masalah pemilihan pemasok dan perencanaan produksi dengan pertimbangan diskon dan parameter *fuzzy*.

Perusahaan manufaktur berencana untuk memproduksi produk sejumlah k dari tipe bahan baku sejumlah l . Bahan baku dapat diperoleh dari sejumlah pemasok n . Bahan baku yang sudah dipesan dikirim ke unit produksi. Selanjutnya, bahan baku diolah menjadi beberapa tipe produk. Produk yang dihasilkan akan dijual kepada pembeli sebanyak q . Produksi ini bertujuan untuk memaksimalkan keuntungan dan memenuhi kondisi spesifik tertentu. Alur pemilihan pemasok dan perencanaan produksi ditunjukkan pada Gambar 1.1.

Dalam penelitian ini, terdapat pemilihan pemasok terhadap jumlah pembelian bahan baku pada tingkat diskon pada jumlah tertentu. Semakin banyak

jumlah pembelian bahan baku maka akan mempengaruhi harga terdiskon yang didapatkan. Banyaknya jumlah pengiriman barang dan jumlah pembelian produk juga akan mempengaruhi harga terdiskon yang didapatkan. Selain itu, perusahaan harus mempertimbangkan parameter *fuzzy* seperti tingkat bahan baku yang cacat, tingkat produk yang cacat, tingkat pengiriman yang telat, dan jumlah permintaan produk. Masalah diasumsikan dalam kasus statis dimana variabel keputusan dianggap tetap selama periode waktu tertentu yang diteliti.



Gambar 1.1 Alur bahan baku dan produksi

2. Mengidentifikasi parameter *fuzzy*, parameter *nonfuzzy* dan variabel keputusan dalam model.
 - i. Parameter *fuzzy* dalam bentuk diskrit meliputi
 - a. Tingkat bahan baku yang cacat dalam pembelian bahan baku
 - b. Tingkat bahan baku yang pengirimannya terlambat dari pemasok
 - c. Tingkat produk yang cacat dalam produksi
 - d. Permintaan produk dari pembeli
 - ii. Parameter *nonfuzzy* meliputi
 - a. Harga bahan baku dengan diskon dalam bentuk fungsi piecewise

- b. Harga produk dengan diskon dalam bentuk fungsi *piecewise*
 - c. Harga pengiriman dengan diskon dalam bentuk fungsi *piecewise*
 - d. Jumlah bahan baku yang dibutuhkan untuk setiap jenis produksi
 - e. Kapasitas pemasok
 - f. Biaya pemesanan
 - g. Biaya penalti untuk bahan baku yang cacat
 - h. Biaya penalti untuk pengiriman bahan baku yang telat
 - i. Biaya penalti untuk produk yang cacat
 - j. Biaya produksi
 - k. Kapasitas maksimum Truk
- iii. Variabel Keputusan
- Variabel keputusan meliputi jumlah bahan baku yang dipesan ke pemasok, jumlah setiap tipe produk yang direncanakan untuk diproduksi, dan jumlah pengiriman bahan baku. Semua variabel keputusan diasumsikan integer dan positif.

3. Menyusun fungsi harga dengan mempertimbangkan skema diskon.

Harga terdiskon diformulasikan dalam fungsi *piecewise*. Harga dengan diskon meliputi harga bahan baku, harga pengiriman, harga penjualan produk. Tingkat diskon dapat tercapai berdasarkan kuantitas yang memenuhi interval tertentu. Misalkan dalam pembelian bahan baku, harga bahan baku akan mendapatkan tingkat diskon yang lebih tinggi seiring jumlah pembelian bahan baku yang semakin meningkat.

4. Memodelkan permasalahan ke dalam kerangka pemrograman matematika.

Fungsi objektif diformulasikan untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal. Keuntungan didapatkan dari selisih pendapatan penjualan produk dan total biaya operasional. Kendala yang harus dipenuhi meliputi ketersediaan jumlah bahan baku dalam memenuhi kebutuhan produksi, ketersediaan jumlah produk dalam mencukupi permintaan pasar, jumlah bahan baku yang dipesan tidak melebihi kapasitas maksimum truk, dan jumlah bahan baku yang dipesan tidak melebihi

kapasitas maksimum pemasok. Pemodelan tersebut mengaitkan beberapa parameter *fuzzy*.

5. Menemukan solusi optimal dari model matematika untuk memastikan bahwa keputusan yang diambil sesuai dengan tujuan perusahaan.

Penyelesaian ini terdiri dari dua langkah, yaitu

- a. Mengonversi model *fuzzy programming* menjadi model deterministik ekuivalen.

Konversi model *fuzzy programming* menjadi model deterministik ekuivalen diperlukan untuk memudahkan proses perhitungan optimisasi. Konversi ini dapat dilakukan dengan menggunakan rumus nilai harapan *fuzzy*. Bobot pada bilangan *fuzzy* diskrit sudah dinormalisasi sebelum diterapkan rumus nilai harapan *fuzzy*.

- b. Menghitung solusi optimal dari model deterministik ekuivalen.

Dalam penelitian ini, model matematika *integer non linier programming* dapat diselesaikan menggunakan algoritma *generalized reduced gradient* dan algoritma *branch and bound*. Algoritma *generalized reduced gradient* dapat digunakan untuk menemukan solusi optimal dari masalah optimisasi nonlinier. Algoritma *branch and bound* digunakan untuk menyelesaikan model yang melibatkan variabel integer. Perhitungan solusi optimal tersebut menggunakan pemrograman Lingo.

6. Mengimplementasikan keputusan optimal yang diperoleh dari hasil perhitungan.

Hasil yang diperoleh dari perhitungan menggunakan pemrograman Lingo berupa keputusan optimal. Keputusan optimal tersebut meliputi jumlah bahan baku yang dipesan pada setiap pemasok berdasarkan tingkat diskon, jumlah pengiriman bahan baku pada setiap pemasok berdasarkan tingkat diskon, dan jumlah produk optimal pada setiap unit produksi.