

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Program linier merupakan metode matematis untuk menyelesaikan masalah optimasi dengan menentukan nilai maksimum atau minimum dari suatu fungsi tujuan dengan memperhatikan batasan atau kendala yang harus dipenuhi menggunakan persamaan dan pertidaksamaan linier (Fausi and Lestari, 2022). Program linier banyak digunakan untuk menyelesaikan permasalahan alokasi sumber daya (Siregar and Mansyur, 2020), salah satunya dalam industri furnitur di mana para pengrajin perlu menentukan jumlah produk yang harus dibuat dengan mempertimbangkan ketersediaan bahan baku, waktu pengerjaan, dan kapasitas produksi. Suatu masalah program linier dapat diselesaikan dengan metode grafik ataupun dengan metode simpleks. Metode grafik digunakan untuk menyelesaikan permasalahan program linier dua variabel keputusan, sedangkan untuk permasalahan lebih dari dua variabel menggunakan metode simpleks (Yunta et al., 2023). Dalam penyelesaian masalah program linier, bentuk kendala sangat mempengaruhi metode yang digunakan. Jika semua kendala berbentuk $\leq$ dengan ruas kanan tidak negatif, maka metode simpleks standar dapat diterapkan dengan menambahkan variabel slack. Namun, ketika terdapat kendala dalam bentuk $\geq$ atau $=$, solusi dasar awal yang layak tidak dapat diperoleh langsung (Taha, 2007). Untuk mengatasi hal ini, digunakan metode dua fase. Metode dua fase menawarkan pendekatan sistematis untuk menangani

kendala-kendala yang tidak menghasilkan solusi awal layak. Kelebihan dari metode simpleks dua fase adalah dapat memberikan jawaban ada atau tidaknya suatu solusi yang layak (Safitri et al., 2021).

Permasalahan program linier sering diasumsikan memiliki parameter yang mencakup data-data diketahui secara pasti, seperti koefisien dalam fungsi tujuan, konstanta, dan nilai-nilai pada ruas kanan kendala (Hidayah and Juniati, 2019). Oleh karena itu, asumsi dalam permasalahan program linier tersebut merupakan asumsi kepastian. Namun dalam kenyataannya, kepastian dan ketepatan seringkali merupakan konsep yang semu (Shams et al., 2012). Salah satu contohnya adalah fluktuasi dalam ketersediaan bahan baku dari waktu ke waktu yang tidak selalu sama. Teori fuzzy diperlukan untuk mengatasi ketidakpastian pada permasalahan sehingga akan memperoleh hasil optimal. Teori ini dapat mengatasi ketidakpastian dalam kehidupan nyata. Dengan adanya teori ini permasalahan program linier yang tidak memenuhi asumsi kepastian dapat diselesaikan melalui pendekatan *fuzzy linear programming* (Zimmermann, 2001).

Fuzzy linear programming menyediakan metode yang lebih fleksibel dalam mengatasi ketidakpastian (Sitanggang and Mustika, 2021). Logika fuzzy dapat diterapkan untuk mengatasi ketidakpastian dengan penyelesaian program linier yang bertujuan untuk memasukkan asumsi-asumsi yang belum tercakup dalam program linier klasik (Hidayah and Juniati, 2019). Dengan demikian, penambahan toleransi merupakan cara untuk mengatasi ketidakpastian dalam ketersediaan dan kualitas bahan baku. Toleransi bertujuan sebagai kendala tambahan untuk memperluas kemungkinan solusi, sehingga dapat mencakup variasi dalam permintaan atau ketersediaan bahan baku. Namun, metode *fuzzy linear programming* seringkali menghasilkan hasil akhir berupa bilangan *non-integer*. Dapat dilihat pada penelitian (Sitanggang and Mustika, 2021) yang membahas optimalisasi jumlah produksi menggunakan program linier fuzzy, diperoleh hasil optimal jumlah produksi roti yang tidak seluruhnya berbentuk bilangan bulat seperti 449,75 buah roti kacang, 449,925 buah roti srikaya, dan 499,75 buah roti tiramisu. Keputusan berba-

sis bilangan *non-integer* tidak praktis untuk diterapkan, maka diperlukan metode tambahan untuk mengubah solusi tersebut menjadi bilangan bulat.

Metode *cutting plane* ialah salah satu metode penyelesaian persamaan linier yang menghasilkan solusi bilangan bulat, baik bilangan bulat murni maupun campuran dengan cara menambahkan kendala baru yang disebut *gomory* (Nico et al., 2014). Kendala *gomory* ditambahkan jika nilai dari variabel keputusan masih terdapat bilangan *non-integer*. Fokus utama metode *cutting plane* ada pada pencarian solusi bentuk pecahan terlebih dahulu (Fausi and Lestari, 2022). Namun, metode ini memiliki keterbatasan dalam menangani ketidakpastian yang sering terjadi dalam proses produksi (Nico et al., 2014). Selain itu, metode *branch & bound* juga digunakan untuk menyelesaikan masalah program integer dengan membagi permasalahan utama menjadi beberapa sub masalah yang lebih kecil melalui proses pencabangan (Supatimah et al., 2019). Metode ini menyelesaikan masalah dengan membuat cabang atas dan cabang bawah pada setiap variabel keputusan yang belum memenuhi syarat bilangan bulat, sehingga setiap pembatasan akan menghasilkan cabang baru (Rahmayani and Sari, 2022).

Salah satu contoh permasalahan nyata adalah perencanaan produksi. Perencanaan produksi merupakan aspek krusial dalam industri karena berkaitan dengan strategi perusahaan untuk memenuhi kebutuhan pasar akan produksi, memaksimalkan keuntungan, dan penggunaan sumber daya (Anwar and Afrizalmi, 2015). Penggunaan sumber daya bahan baku yang optimal adalah langkah strategis dalam sebuah bisnis untuk memperoleh keuntungan maksimal. Selain itu, pengambilan keputusan dalam perencanaan produksi sering kali dihadapkan pada kondisi ketidakpastian, seperti fluktuasi permintaan pasar dan ketersediaan bahan baku. Produksi usaha yang terencana dengan baik dapat meningkatkan efisiensi operasional dan membantu perusahaan memenuhi permintaan pasar. Dengan demikian, perusahaan dapat menghindari risiko overproduksi yang dapat menyebabkan pemborosan bahan baku atau underproduksi yang berpotensi mengakibatkan tidak terpenuhinya permintaan pelanggan.

Industri rumahan Dillah adalah industri yang bergerak dalam produksi makanan yang beralamat di Jalan Kota Bambu Selatan, Jakarta Barat. Industri rumahan Dillah memproduksi berbagai makanan yang cukup populer di kalangan masyarakat, seperti pastel, lontong, risol, risoles, tahu isi, bakwan, dan martabak. Setiap jenis makanan yang diproduksi memiliki jumlah permintaan dan komposisi bahan baku yang berbeda. Perbedaan ini memberikan pengaruh signifikan terhadap biaya produksi dan keuntungan yang diperoleh, sehingga industri rumahan Dillah perlu menerapkan strategi perencanaan produksi yang tepat untuk memastikan bahan baku dikelola secara efektif dan efisien, serta menentukan jumlah produksi yang dapat memaksimalkan keuntungan penjualan. Dengan menerapkan metode *fuzzy linear programming* yang dipadukan dengan metode *cutting plane* dan metode *branch & bound*, industri rumahan Dillah dapat mengelola bahan baku lebih baik, memenuhi permintaan secara optimal, dan memperoleh keuntungan maksimal.

Beberapa penelitian terdahulu oleh (Basriati and Santi, 2018) membahas optimasi produksi menggunakan metode *Fuzzy Linear Programming* dengan variasi toleransi 5%, 10%, dan 20%. Hasilnya menunjukkan bahwa toleransi yang lebih besar memberikan keuntungan yang lebih tinggi. Penelitian oleh (Erfianti and Muhajir, 2020) menerapkan metode *Multi Objective Fuzzy Linear Programming* dengan tujuan memaksimalkan keuntungan dan meminimalkan waktu pengerjaan. Hasilnya menunjukkan pendekatan ini mampu menentukan jumlah produksi yang optimal dan memberikan solusi yang seimbang antara kedua tujuan tersebut. Penelitian oleh (Sari et al., 2022) menggunakan metode *cutting plane* untuk memaksimalkan keuntungan penjualan kopi dan hasilnya menunjukkan peningkatan keuntungan dibandingkan sebelum diterapkan metode tersebut. Penelitian oleh (Rahmayani and Sari, 2022) menggunakan metode *branch & bound* dan *cutting plane* menghasilkan keuntungan yang sama besar.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Analisis Perbandingan

Metode *Cutting Plane* dan Metode *Branch & Bound* pada Model *Fuzzy Linear Programming* dalam Produksi Industri Rumahan”. Penelitian ini mengambil studi kasus pada masalah produksi di industri rumahan Dillah untuk menganalisis efektivitas metode dalam menentukan perencanaan yang optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada uraian latar belakang, maka penelitian ini diharapkan dapat menjawab rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana model matematika metode *fuzzy linear programming* untuk perencanaan produksi pada industri rumahan Dillah?
2. Bagaimana penyelesaian metode *cutting plane* dan metode *branch & bound* diterapkan untuk mengubah solusi bilangan pecahan dari *fuzzy linear programming* menjadi solusi bilangan bulat?
3. Berapa rencana jumlah produksi yang optimal di industri rumahan Dillah berdasarkan hasil analisis perbandingan metode *cutting plane* dan metode *branch & bound*?

1.3 Tujuan Penelitian

Dengan adanya permasalahan yang telah dirumuskan, tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Mengetahui penerapan metode *fuzzy linear programming*, *cutting plane*, dan *branch & bound* dalam menentukan perencanaan produksi yang optimal.
2. Mengetahui penerapan metode *cutting plane* dan metode *branch & bound* untuk mengubah solusi bilangan pecahan dari *fuzzy linear programming* menjadi solusi bilangan bulat.

3. Mengetahui rencana jumlah produksi yang optimal di industri rumahan Dillah berdasarkan hasil perbandingan metode *cutting plane* dan metode *branch & bound*.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Produk yang akan diteliti adalah makanan rumahan seperti pastel, lontong, risol, risoles, tahu isi, bakwan, dan martabak.
2. Perencanaan produksi makanan rumahan yang dilakukan adalah untuk produksi selama satu hari.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi Penulis
Dapat menambah ilmu pengetahuan dan menambah wawasan pengetahuan khususnya dalam metode *fuzzy linear programming*, metode *cutting plane*, dan metode *branch & bound*.
2. Bagi Pembaca
Mendapatkan pemahaman yang lebih baik mengenai metode *fuzzy linear programming*, metode *cutting plane*, dan metode *branch & bound* sebagai referensi studi maupun penelitian yang berkaitan dengan program linier dan pengambilan keputusan.
3. Bagi Perusahaan
Sebagai bahan pertimbangan untuk membuat strategi perencanaan produksi yang lebih efektif dan efisien, serta perusahaan diharapkan dapat membuat keputusan yang lebih optimal untuk mencapai keuntungan maksimal.