

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perusahaan adalah suatu tempat dimana sumber daya dasar dikelola dengan proses yang sedemikian rupa sehingga diperoleh suatu hasil berupa barang atau jasa yang dapat dijual kepada konsumen. Proses tersebut dinamakan produksi. Untuk mengadakan kegiatan produksi tersebut harus ada fasilitas-fasilitas yang mendukung produksi, antara lain bahan baku, tenaga kerja, mesin dan lain-lain. Seorang manager perusahaan harus mampu menggunakan fasilitas produksi dengan tepat agar biaya operasional perusahaan selalu lebih rendah daripada pemasukan perusahaan sehingga tujuan utama perusahaan dapat tercapai yaitu mendapatkan keuntungan yang maksimal.

Tinggi rendahnya biaya operasional suatu perusahaan mempengaruhi penetapan harga suatu barang atau jasa yang dihasilkan oleh perusahaan. Penetapan harga akan menentukan bagaimana suatu barang atau jasa dapat bersaing ditengah pesatnya perkembangan industri saat ini. Hal ini menuntut perusahaan agar mendapatkan keuntungan yang maksimal, maka harus menghasikan suatu barang atau jasa dengan jumlah yang maksimal dan biaya operasional yang minimal.

Oleh karena itu, setiap perusahaan membutuhkan suatu metode yang menjadi solusi dari masalahnya untuk dapat mengoptimalkan jumlah produksinya. Metode analisis yang dapat digunakan untuk menyelesaikan persoalan alokasi sumber adalah program linear (*linear programming*). Program linear merupakan model dari penelitian operasional (riset operasi atau *operation research*) yang digunakan untuk memecahkan masalah optimasi.

Program linear adalah alat analisis atas masalah yang mempunyai variabel-variabel bersifat deterministik (terukur) dan masing-masing mempunyai hubungan linear satu sama lain. Program linear ditemukan oleh George Dantzig. Dia kemudian memformulasikan bentuk umum program linear kemudian mengembangkannya dalam bentuk metode simpleks.

Dalam pembahasan persoalan program linear solusi optimal diperoleh mungkin saja pecahan. Untuk beberapa situasi, solusi berbentuk pecahan dapat diterima. Tetapi dalam situasi tertentu solusi optimal harus bilangan bulat, misalnya jumlah orang. Solusi optimal yang berbentuk pecahan tidak praktis bahkan mungkin tidak berarti.

Untuk mengatasi solusi variabel keputusan yang pecahan ini salah satu alternatifnya adalah dengan membulatkan solusi tersebut. Sebagai contoh misalnya solusi variabel keputusan untuk banyaknya tenaga kerja yang bekerja di bagian A adalah 75,74 orang. Solusi variabel keputusan ini dapat dibulatkan menjadi 76 orang, atau pembulatan ke atas. Pembulatan solusi variabel keputusan di atas mungkin dapat diterima sepanjang pengaruhnya terhadap nilai tujuan tidak banyak. Tetapi sering kita temui bahwa pembulatan solusi variabel keputusan tidak memecahkan masalah, dan bahkan sangat mempengaruhi nilai optimal fungsi tujuan. Sebagai contoh adalah solusi untuk variabel keputusan pembuatan pesawat Cessna dan pembuatan kapal. Jika solusi optimal yang diperoleh adalah 10,65 untuk pesawat Cessna, dan 4,52 untuk pembuatan kapal dan solusinya dibulatkan menjadi 11 dan 6 mungkin akan menimbulkan persoalan lebih lanjut.

Persoalan program linear dimana solusi variabel keputusannya harus merupakan bilangan bulat disebut program integer. (Muslich. 1993). Program integer (*integer programming*) adalah program linear dengan penambahan batasan bahwa beberapa atau semua variabelnya harus bernilai integer.

Bukan tugas mudah untuk membulatkan nilai-nilai pecahan variabel basis yang menjamin tetap memenuhi semua kendala dan tidak menyimpang cukup jauh dari solusi bulat yang tepat. Karena itu diperlukan prosedur yang sistematis untuk mendapatkan solusi optimal terhadap masalah itu. Ada beberapa pendekatan solusi terhadap masalah program integer, yaitu pendekatan pembulatan, metode grafik, metode Gomory (*Cutting Plane*), dan metode *Branch and Bound*.

Pendekatan pembulatan adalah membulatkan nilai variabel keputusan yang diperoleh melalui program linear. Pendekatan ini mudah dan praktis dalam hal usaha, waktu, dan biaya yang diperlukan memperoleh solusi. Namun

demikian, sebab utama kegagalan pendekatan ini bukan solusi integer optimum yang sesungguhnya atau mungkin merupakan solusi tak layak.

Metode grafik hanya dapat menyelesaikan masalah program integer yang melibatkan dua variabel saja. Mungkin pendekatan termudah untuk menyelesaikan masalah program integer dua dimensi adalah dengan menggunakan kertas grafik dan menggambar sekumpulan titik integer dalam ruang solusi layak.

Metode Gomory (*Cutting Plane*) adalah suatu prosedur sistematis untuk memperoleh solusi integer optimum terhadap *pure integer programming* pertama kali dikemukakan oleh R.E. Gomory pada tahun 1958. Ia kemudian memperluas prosedur ini untuk menangani kasus yang lebih sulit yaitu, *mixed integer programming*. (Sri Mulyono. 2002)

Metode cabang dan batas (*Branch and Bound*) adalah sebuah metode untuk menghasilkan penyelesaian optimal pemrograman linear yang menghasilkan variabel-variabel keputusan bilangan bulat. Sesuai dengan namanya, metode ini membatasi penyelesaian optimal yang akan menghasilkan bilangan pecahan dengan membuat cabang atas dan bawah bagi masing-masing variabel keputusan yang bernilai pecahan agar bernilai bulat sehingga setiap pembatasan akan menghasilkan cabang baru. (Siswanto. 2007)

Metode *Branch and Bound* merupakan metode yang umum untuk mencari solusi optimal dari berbagai masalah optimasi. Metode ini pertama kali diperkenalkan oleh A.H. Land dan A.G. Doig pada tahun 1960. Prinsip dasar metode ini adalah memecah daerah fisibel layak suatu masalah program linear dengan membuat submasalah-submasalah.

Winston (2004:476) menyatakan bahwa daerah penyelesaian layak untuk setiap program integer harus dimuat dalam daerah penyelesaian layak persamaan program linear yang bersesuaian. Untuk lebih sederhananya nilai z optimal LP \geq nilai z optimal IP. Dengan demikian nilai z optimal program linear merupakan batas atas bagi nilai z optimal program integer.

Hillier dan Lieberman (2001:618) menyatakan bahwa pembatasan untuk masing-masing submasalah baru mendapatkannya dengan metode simpleks pada

persamaan program linear dan membulatkan kebawah nilai dari z untuk menghasilkan solusi optimal.

Dengan demikian nilai z optimal untuk program linear yang sudah dibulatkan kebawah merupakan batas bawah bagi nilai z optimal untuk program integer. Sehingga hasil integer yang diperoleh dengan metode *Branch and Bound* optimal apabila nilai z optimal untuk program integer yang diperoleh tidak boleh kurang dari batas bawah dan tidak akan lebih dari batas atas. Karena jika kurang dari batas bawah maka solusi yang diperoleh tidak optimal dan jika lebih besar dari batas atas maka solusi tidak layak karena jika disubstitusikan nilai variabel keputusan kedalam salah satu kendala akan diperoleh kendala melebihi persediaan yang ada.

Kelemahan dari metode *Branch and Bound* adalah pada waktu pengerjaannya yang cukup lama karena harus menghitung solusi variabel keputusan dari setiap cabang yang dibuat dengan metode simpleks yang menghabiskan waktu yang cukup lama terlebih pada persoalan yang mempunyai banyak variabel, maka dibutuhkan alat bantu untuk menyelesaikan pengerjaannya, untuk itu dalam pengerjaannya digunakan program LINDO.

Tidak ada alasan secara teoritis untuk memilih diantara metode Gomory dan metode *Branch and Bound*. Namun, metode *Branch and bound* adalah cara yang lebih baru dan muncul menjadi favorit diantara peneliti-peneliti. (Richard dan Govindasami. 1997). Namun, dalam bukunya Sri Mulyono (2002) mengatakan penerapan-penerapan dalam praktik tampaknya menyarankan bahwa metode *Branch and Bound* lebih efisien dibanding pendekatan Gomory.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya kedua metode tersebut dikaji secara terpisah. Desi (2013) mengkaji metode *Branch and Bound* dalam mengoptimalkan jumlah produksi roti pada PT. Ramah Jaya Bakery. Nico (2014) mengkaji metode *Cutting Plane* dalam optimasi jumlah produksi tahunan pada PT. Budi Raya Perkasa. Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa kedua metode baik dalam menyelesaikan kasus yang membutuhkan solusi bilangan integer. Jadi, pada penelitian ini akan menerapkan metode *Branch and Bound* dan metode *Cutting Plane* dengan membandingkan efektivitas dari kedua metode

dalam mengoptimalkan jumlah produksi sehingga diketahui metode yang lebih efektif dalam menentukan jumlah produksi yang optimal.

Efektivitas berasal dari kata efektif, dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia efektif berarti dapat membawa hasil, berhasil guna, manjur atau mujarab. Dengan demikian pengertiannya efektivitas merupakan keterkaitan antara tujuan dan hasil yang dinyatakan, dan menunjukkan kesesuaian antara tujuan yang dinyatakan dengan hasil yang dicapai. Efektivitas bisa juga diartikan sebagai pengukuran keberhasilan dalam pencapaian tujuan-tujuan yang telah ditentukan. Unsur yang penting dalam konsep efektivitas adalah pencapaian tujuan yang sesuai dengan apa yang telah disepakati secara maksimal sehingga efektivitas merupakan suatu konsep yang sangat penting karena mampu memberikan gambaran mengenai keberhasilan suatu metode dalam mencapai sasaran atau dapat dikatakan bahwa efektivitas merupakan tingkat ketercapaian tujuan dari proses-proses yang telah dilaksanakan dibandingkan dengan target yang telah ditetapkan sebelumnya. Jadi, efektivitas metode *Branch and Bound* adalah metode ini dapat mencapai tujuan yang telah ditetapkan yaitu untuk memperoleh nilai variabel keputusan yang bersifat integer sehingga jumlah produksi yang diperoleh optimal.

Berdasarkan penjelasan tersebut peneliti mengangkat penelitian yang berjudul “**Analisis Efektivitas Metode *Branch and Bound* dalam Menentukan Jumlah Produksi yang Optimal**”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana efektivitas metode *Branch and Bound* dalam menentukan jumlah produksi yang optimal.
2. Bagaimana keunggulan metode *Branch and Bound* dalam menentukan jumlah produksi yang optimal.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Variabel keputusan dihitung dengan menggunakan metode simpleks dengan bantuan program LINDO.
2. Kasus yang digunakan berasal dari data sekunder

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian adalah

1. Mengetahui efektivitas metode *Branch and Bound* dalam menentukan jumlah produksi yang optimal.
2. Mengetahui keunggulan metode *Branch and Bound* dalam menentukan jumlah produksi yang optimal.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat bagi Penulis

Untuk mengetahui dan mengembangkan wawasan dari disiplin ilmu yang telah dipelajari mengenai implementasi metode *Branch and Bound* dalam menentukan jumlah produksi yang optimal.

2. Manfaat bagi Pembaca

Sebagai tambahan wawasan dan memberikan informasi tentang implementasi metode *Branch and Bound* dalam menentukan jumlah produksi yang optimal dan sebagai acuan dalam pengembangan penulisan karya tulis ilmiah.

3. Manfaat bagi Instansi

Dapat digunakan sebagai sarana dan informasi bagi lembaga pendidikan serta sebagai kontribusi keilmuan bagi lembaga terkait.