

BAB I

PENDAHULUAN

Program Integer merupakan salah satu cabang ilmu matematika yang digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah model aplikasi jaringan, seperti masalah perjalanan sales, rencana produksi barang maupun masalah desain jaringan.

Program integer dapat diselesaikan dengan beberapa metode, diantaranya metode knapsack, metode Branch and Bound (B&B), metode cutting plane dan metode relaksasi lagrange. Yang mempengaruhi metode yang digunakan adalah jumlah kendala. Untuk sebuah kendala menggunakan metode knapsack, dua kendala menggunakan metode branch and bound dan metode cutting plane.

Dalam tugas akhir ini dibahas sebuah metode yang dapat menyelesaikan program integer yaitu metode relaksasi lagrange. Metode relaksasi lagrange mempermudah menyelesaikan program integer karena memprioritaskan kendala *easy* untuk diselesaikan terlebih dahulu. Metode relaksasi lagrange merupakan metode mencari nilai fungsi tujuan terbaik dengan cara menambahkan kendala *hard* kedalam fungsi tujuan dikalikan dengan pengali Lagrange u . Sedangkan untuk mengoptimalkan metode relaksasi lagrange menggunakan algoritma ranking.

Bentuk primal:

Minimalkan: $z_0 = c^T x$

Kendala : $Ax \geq b$

$$\mathbf{Bx} \geq \mathbf{d}$$

$$\mathbf{x} \geq \mathbf{0}$$

dengan: \mathbf{A}, \mathbf{B} merupakan matrik bilangan riil ukuran $m \times n$

\mathbf{c}, \mathbf{x} merupakan vektor kolom yang terdiri n komponen rasional

\mathbf{b}, \mathbf{d} merupakan vektor kolom yang terdiri m komponen rasional

\mathbf{c}^T merupakan tranpos vektor kolom \mathbf{c}

\mathbf{u} merupakan vektor variabel dual, yang terdiri atas m komponen rasional. Selanjutnya \mathbf{u} disebut pengali Lagrange.

$\mathbf{Ax} \geq \mathbf{b}$ disebut kendala *hard* dan $\mathbf{Bx} \geq \mathbf{d}$ disebut kendala *easy*. $\mathbf{Ax} \geq \mathbf{b}$ disebut kendala *hard*, karena himpunan kendala dalam $\mathbf{Ax} \geq \mathbf{b}$ merupakan masalah integer yang tidak dapat diselesaikan menggunakan tabel simpleks. Hasil penyelesaian menggunakan tabel simplek adalah kendala riil. Masalah integer $\mathbf{Bx} \geq \mathbf{d}$ disebut kendala *easy* karena himpunan kendala dalam $\mathbf{Bx} \geq \mathbf{d}$ merupakan masalah program linier yang dapat diselesaikan menggunakan tabel simpleks.

Dualitas maksudnya setiap masalah program linier bentuk primal dapat juga berbentuk dual. Pada dualitas relaksasi Lagrange ini primal diselesaikan menggunakan dual Lagrange. Dual Lagrange juga disebut fungsi Lagrangian.

Fungsi Lagrangian dari bentuk primal diatas adalah

$$L(\mathbf{u}) = \min\{\mathbf{c}^T \mathbf{x} + \mathbf{u}^T (\mathbf{b} - \mathbf{Ax})\}$$

Kendala : $\mathbf{Bx} \geq \mathbf{d}$

$$\mathbf{x} \geq \mathbf{0}$$

Permasalahan dalam tugas akhir ini adalah bagaimana menerapkan relaksasi Lagrange untuk menentukan solusi optimal menggunakan algoritma ranking. Agar permasalahan tidak melebar, permasalahan dibatasi pada program linier integer.

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah memahami dan menerapkan metode relaksasi Lagrange untuk menyelesaikan program integer.

Sistematika penulisan dalam tugas akhir ini meliputi Bab I berisi pendahuluan, latar belakang permasalahan serta sistematika penulisan. Bab II berisi materi penunjang dari materi pembahasan. Pada Bab III membahas topik utama tugas akhir ini yaitu dualitas relaksasi Lagrange pada program integer. Untuk memperjelas penggunaan relaksasi Lagrange ini diberikan studi kasus. Sedangkan Bab IV merupakan kesimpulan dari pembahasan

