

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Assignment problem yang biasa dibentuk dengan matriks berbobot merupakan salah satu masalah dalam dunia teknik informatika, dimana masalah ini merupakan masalah yang metode penyelesaiannya cukup kompleks. Assignment problem adalah suatu masalah mengenai pengaturan pada individu (objek) untuk melaksanakan tugas (kegiatan), sehingga dengan demikian biaya yang dikeluarkan untuk pelaksanaan penugasan tersebut dapat diminimalkan.

Keterbatasan manusia dalam memberikan solusi tanpa alat bantu merupakan salah satu kendala dalam mengoptimalkan solusi yang ada. Apalagi jika harus menganalisis dan memilih ratusan atau bahkan ribuan objek beban agar sesuai dengan kapasitas daya angkut media transportasi. Efisiensi dalam penggunaan waktu juga menjadi pertimbangan dalam mendapatkan solusi yang optimal. Oleh karena itu dibutuhkan suatu metode yang dapat membantu perusahaan transportasi dalam penyelesaian permasalahan penugasan.

Permasalahan penugasan (*Assignment*) merupakan kasus dari persoalan program linier dengan tujuan untuk mencari keuntungan maksimum dengan biaya seminimum mungkin. Permasalahan penugasan (*Assignment*) kerap kali ditujukan pada permasalahan ekonomi, militer, sosial, dan lain-lain dengan sumber daya yang minim. Sumber daya dapat berupa uang, tenaga kerja, bahan mentah, kapasitas mesin, waktu, ruangan atau teknologi. Tugas analisis adalah mencapai hasil terbaik yang mungkin dengan keterbatasan sumber daya ini. Hasil yang diinginkan mungkin ditujukan sebagai maksimisasi dari beberapa ukuran seperti profit, penjualan dan kesejahteraan, atau minimisasi seperti biaya, waktu, dan jarak.

Model penugasan (*Assignment*) pada awalnya dikenal sebagai *Hungarian Method*. Istilah ini dikenal untuk mengabadikan D. Konig, ahli matematika asal

Hungaria yang pertama kali mengembangkan model ini pada tahun 1916. Di dalam perkembangannya, model ini lebih banyak diterapkan pada masalah-masalah pemberian tugas atau pekerjaan kepada karyawan sehingga model ini dikenal pula dengan istilah *Assignment* atau penugasan.

Permasalahan penugasan atau *assignment problem* adalah suatu persoalan dimana harus melakukan penugasan terhadap sekumpulan orang yang kepada sekumpulan *job* yang ada, sehingga tepat satu orang yang bersesuaian dengan tepat satu *job* yang ada. Dengan tersedianya  $n$  jenis pekerjaan (*jobs*) di mana masing-masing fasilitas (mesin, orang, dan peralatan lainnya) hanya dapat melaksanakan satu jenis pekerjaan yang mana dikerjakan oleh mesin atau orang agar jumlah pengorbanan (uang, waktu, tenaga) minimum.

Persoalan penugasan luas penggunaannya dalam bidang manajemen khususnya keputusan untuk menentukan jenis pekerjaan apa yang harus dikerjakan oleh siapa atau alat apa. Cara yang paling mudah akan tetapi tidak efisien ialah dengan jalan permutasi yaitu kalau ada  $n$  fasilitas dengan  $n$  jenis, pekerjaan yang harus dilakukan akan diperoleh suatu matriks dengan  $n$  baris dan  $n$  kolom, maka akan terdapat  $n!$  cara pengaturan atau alternatif. Kita pilih permutasi dengan jumlah minimum. Penugasan satu orang dengan *job* yang ada  $(1,2,\dots,n)$  menghasilkan biaya (cost) sebesar  $c(1,1)$  dan orang 1 dengan *job* 2 menghasilkan biaya  $c(1,1)$ ,  $c(1,2),\dots, c(1,n)$ ,  $c(2,1)$ ,  $c(2,2),\dots, c(2,n),\dots, c(n,n)$ . Maka misalkan setiap 4 orang dengan 4 *job* yang ada menghasilkan  $4!$  Kemungkinan yaitu 24 kemungkinan yang ada. Namun yang dicari disini atau fungsi objektifnya adalah mencari biaya seminimum mungkin sehingga dalam penugasan ini bagi orang yang melakukan penugasan dapat mengeluarkan biaya seminimum mungkin.

Salah satu metode dalam menyelesaikan persoalan ini adalah algoritma Brute Force, dimana dalam algoritma ini seluruh kemungkinan solusi diperhitungkan sebagai kandidat solusi. Dan algoritma penyelesaiannya menggunakan kompleksitas faktorial. Tentu saja hal ini sangat menggunakan resource yang besar dan penyelesaian dengan metode ini menjadi tidak efisien.

Alternatif lain dalam menyelesaikan masalah assignment ini adalah dengan menggunakan algoritma Hungarian. Algoritma Hungarian adalah salah satu algoritma yang digunakan untuk menyelesaikan persoalan masalah assignment. Versi awalnya, yang dikenal dengan metode Hungarian, ditemukan dan dipublikasikan oleh Harold Kuhn pada tahun 1955. Algoritma ini kemudian diperbaiki oleh James Munkres pada tahun 1957. Oleh karena itu, algoritma ini kemudian dikenal juga dengan nama algoritma Kuhn-Munkres. Algoritma yang dikembangkan oleh Kuhn ini didasarkan pada hasil kerja dua orang matematikawan asal Hungaria lainnya, yaitu Denes Konig dan Jenő Egervary.

Keberhasilan Kuhn menggabungkan dua buah penemuan matematis dari Jenő Egervary menjadi satu bagian merupakan hal utama yang menginspirasi lahirnya Algoritma Hungarian. Dengan menggunakan algoritma ini, solusi optimum sudah pasti akan ditemukan. Namun untuk hal ini, kasusnya dibatasi, yaitu bila ingin menemukan solusi terbaik dengan nilai minimum (least cost search). Keuntungan terbesar penggunaan algoritma Hungarian adalah kompleksitas algoritmanya yang polinomial. Metode yang digunakan dalam algoritma Hungarian dalam memecahkan masalah sangat sederhana dan mudah dipahami.

Tujuan yang ingin dicapai dalam memecahkan persoalan penugasan adalah berusaha untuk menjadwalkan setiap assignee pada suatu assignment sedemikian rupa sehingga kerugian yang ditimbulkan minimal atau keuntungan yang didapatkan maksimal. Yang dimaksud kerugian dalam hal ini adalah biaya, jarak atau waktu, sedangkan keuntungan adalah pendapatan, laba atau nilai kemenangan. Sehingga jelas dalam persoalan penugasan ada dua jenis masalah yaitu masalah minimalisasi dan masalah maksimalisasi.

Analisis sensitivitas merupakan analisis yang dilakukan pada solusi optimal suatu persoalan program linear karena adanya perubahan diskrit parameter untuk melihat berapa besar perubahan dapat ditolerir sebelum solusi optimal mulai kehilangan optimalitasnya. Program linear merupakan suatu metode

penyelesaian untuk memperoleh solusi optimal (maksimum/minimum) dari suatu persoalan.

Analisis sensitivitas dapat dipakai untuk memprediksi keadaan apabila terjadi perubahan yang cukup besar, misalnya terjadi perubahan pembagian atau alokasi tugas karena adanya perubahan nilai optimal yang sudah dicapai. Berubahnya alokasi tugas ini menyebabkan berubahnya urutan prioritas yang baru dan tindakan apa yang perlu dilakukan.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana menyelesaikan problema analisis sensitivitas terhadap perubahan pembagian atau alokasi tugas serta pengaruhnya pada pembagian atau alokasi tugas ( penugasan ) yang optimal dengan algoritma Hungarian.

Berdasarkan latar belakang inilah penulis mengangkat judul “Analisis Sensitivitas pada Optimalisasi Assignment Problem dengan Menggunakan Metode Hungarian”.

## **1.3 Batasan Masalah**

Sesuai dengan batasan ilmu yang dimiliki penulis, maka perlu dilakukan pembatasan pokok masalah pada tahap sejauh mana penyelesaian optimal semula adalah sensitif terhadap parameter model untuk pencapaian yang optimal pada masalah assignment problem.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Secara umum tujuan dari penelitian ini untuk menyelesaikan problema analisis sensitivitas terhadap perubahan pembagian atau alokasi tugas serta pengaruhnya pada pembagian atau alokasi tugas (penugasan) yang optimal dengan algoritma Hungarian.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan tambahan wawasan dan pengetahuan tentang masalah penugasan.
2. Sebagai penerapan ilmu pengetahuan yang dimiliki, khususnya terapan assignment problem.
3. Menambah wawasan dalam bidang operasi riset terutama yang berhubungan dengan analisis sensitivitas pada persoalan program linear.