

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### I. Riset Operasi

Riset operasi (*Operation Research*) pertama kali ditemukan saat Perang Dunia II yang digunakan untuk meneliti masalah-operasional selama perang berlangsung. Pendekatan tersebut berhasil digunakan untuk pemecahan masalah operasi konvoi, operasi anti kapal selam, strategi pengeboman, dan operasi pertambangan sehingga definisi Riset Operasi pada saat itu adalah “Seni memenangkan perang tanpa berperang”. Setelah perang berakhir, Frederick W. Taylor mulai mengembangkannya dalam bidang Teknik Industri. Sebelum revolusi industri dimulai, bisnis kecil hanya dilakukan oleh satu orang saja. Riset Operasi menurut *Operations Research of America* merupakan keputusan ilmiah yang digunakan untuk pengoptimalan baik rancangan, operasi mesin maupun SDM yang mana sumber daya dan alokasinya terbatas (Siang, 2014).

Riset Operasi adalah suatu teknik untuk memecahkan masalah dari suatu masalah keputusan dalam kondisi sumber daya yang terbatas dengan tetap berusaha menetapkan arah tindakan terbaik. Riset Operasi dapat dipandang sebagai ilmu dan seni. Aspek ilmu dapat dilihat dari penyediaan teknik-teknik matematik dan algoritma yang digunakan untuk memecahkan masalah, sedangkan sebagai seni dapat dilihat dari tingkat keberhasilan seseorang dalam mengambil solusi model matematis yang

sangat bergantung pada kreativitas dan kemampuan seseorang dalam mengambil keputusan (Harsono, 2016).

Pengertian Riset Operasi menurut beberapa ahli :

1. *Morse dan Kimball* (1951), mendefinisikan Riset Operasi adalah sebuah metode ilmiah yang dalam proses pengambilan keputusannya memungkinkan menggunakan dasar kuantitatif.
2. *Arkoff dan Arnoff* (1957) mendefinisikan Riset Operasi adalah aplikasi dari metode-metode, teknik-teknik, dan peralatan ilmiah yang digunakan untuk menghadapi masalah yang timbul dalam operasi perusahaan dengan tujuan untuk menemukan pemecahan yang paling optimum.
3. *Miller dan M.K Star* (1960) mendefinisikan Riset Operasi adalah peralatan manajemen yang menyatukan antara ilmu matematika dan logika dalam pemecahan masalah sehingga dapat diselesaikan secara optimal.

Dari definisi para ahli diatas dapat diambil kesimpulan bahwa Riset Operasi merupakan sebuah pengambilan keputusan dalam penyusunan model baik dari system deterministic maupun probabilistic dari kehidupan nyata (Meflinda & Mahyarni, 2011).

## **II. Program Linier**

Program Linier merupakan salah satu pendekatan matematis yang sering digunakan untuk pengambilan keputusan. Tujuan dari program linier adalah menyusun suatu model yang digunakan dalam pengambilan

keputusan untuk menentukan alokasi optimal dari sumber daya dari perusahaan ke berbagai alternatif. Jadi Program Linier adalah sebuah metode matematis yang digunakan untuk pemecahan masalah secara optimal dengan cara meminimumkan atau memaksimumkan fungsi tujuan terhadap satu kendala dengan karakteristik linier ( (Meflinda & Mahyarni, 2011).

### **III. Masalah Penugasan**

Masalah penugasan (*assignment problem*) merupakan suatu masalah yang dapat digunakan untuk pekerjaan(sumber) yang didistribusikan untuk sejumlah pekerja yang masing-masing pekerjaanya mengerjakan semua jenis pekerjaan tetapi dengan bobot (waktu, biaya, jarak, dll) yang berbeda setiap pekerja nya (Siang, 2014). Syarat yang harus dipenuhi pada masalah penugasan ini adalah jumlah pekerja harus sama dengan jumlah pekerjaan. Ada beberapa karakteristik yang dimiliki oleh masalah penugasan, diantaranya sebagai berikut : (Kurnia & Suseno, 2021)

- a. Biaya penugasan dimiliki oleh setiap individu
- b. Satu tugas atau pekerjaan tertentu ditugaskan hanya pada satu individu atau pekerja
- c. Setiap satu individu atau pekerja mendapatkan satu jenis tugas atau pekerjaan tertentu
- d. Tujuan utama dari penugasan ini adalah meminimumkan total biaya terhadap tugas terkait
- e. Asumsi yang digunakan yaitu individu yang ditugaskan dari tiap tugas atau pekerjaan telah selesai

Apabila matriks (kolom dan baris) antara pekerjaan dan pekerja tidak seimbang, maka bisa menambahkan kolom *dummy work/dummy job* dengan koefisien nol (Murthy, 2007).

#### IV. Metode Hungarian

Metode Hungarian ditemukan oleh Harold Kuhn pada tahun 1954 dan metode tersebut paling banyak digunakan untuk menyelesaikan masalah penugasan (Srinivasan, 2010). Kelebihan dari metode ini adalah mampu menyederhanakan dan memformulasikan terlebih dahulu ke dalam bentuk matriks, kolom-kolom dari matriks menunjukkan sebagai tujuan dan baris-baris dari matriks menunjukkan sumber atau sebaliknya (Evipania, Gandhiadi, & Sumarjaya, 2021) . Adapun syarat-syarat metode Hungarian adalah sebagai berikut (Taha, 2011) :

1. Jumlah antara karyawan dan tugas yang akan diselesaikan harus sama
2. Satu tugas hanya boleh dikerjakan oleh satu sumber
3. Jumlah karyawan dan tugas yang tidak sama berakibat penambahan variabel *dummy worker* atau *dummy job*.
4. Ada dua permasalahan yang dapat diselesaikan yaitu meminimumkan kerugian (biaya,waktu, jarak, dan sebagainya) atau memaksimumkan keuntungan.

Masalah ini dapat dijelaskan menggunakan matriks *opportunity cost* ( $n = n$ ) dengan ukuran matriks  $m \times n$  :

- a. Matriks biaya

$$c_{ij} = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{m1} & c_{m2} & \dots & c_{mn} \end{bmatrix} \quad (2.3)$$

b. Matriks penugasan :

$$x_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (2.4)$$

Langkah-langkah metode Hungarian adalah sebagai berikut : (Murthy, 2007)

1. Mengidentifikasi jumlah pekerja, jenis pekerjaan dan durasi pelaksanaan.
2. Data yang diperoleh dimasukkan kedalam tabel penugasan
3. Setiap elemen pada setiap baris dikurangi dengan elemen terkecil
4. Setiap elemen pada setiap kolom dikurangi dengan elemen terkecil
5. Baris dan kolom yang ada didalam matriks harus memiliki setidaknya satu nol. Apabila semua sel sudah memiliki nol sebagai biaya peluang maka sudah memenuhi syarat untuk penugasan.
6. Menutup baris dan kolom yang memiliki jumlah angka nol tertinggi secara vertikal dan horizontal hingga semua angka nol pada matriks tertutup.
7. Apabila garis yang ditarik antara baris dan kolom sudah sama (karena termasuk matriks persegi) maka sudah didapatkan penyelesaian yang dapat digunakan untuk tugas. Apabila jumlah garis tidak sama dengan jumlah baris dan kolom, maka lanjutkan langkah 3.
8. Mencari nol tunggal pada baris dan kolom. Apabila menemukan nol lebih dari satu dalam satu baris atau kolom maka menunjukkan

bahwa masalah tersebut memiliki solusi alternatif.

9. Mengalokasikan petugas-petugas tersebut pada tugas yang sesuai

#### **V. Metode Hungarian Tidak Seimbang**

Kasus metode Hungarian tidak seimbang dapat terjadi apabila jumlah pekerja tidak sama dengan jumlah pekerjaan. Syarat untuk melakukan perhitungan metode Hungarian adalah jumlah pekerja dan jumlah pekerjaan harus sama. Sebelum dihitung menggunakan metode Hungarian maka harus diseimbangkan terlebih dahulu dengan cara menambahkan kolom semu (*dummy*) semua sel dengan nilai 0 sehingga jumlah baris = jumlah kolom membentuk tabel  $n \times n$ . Jika baris < kolom maka variabel *dummy* ditambahkan pada baris. Jika baris > kolom maka variabel *dummy* ditambahkan pada kolom.