BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kompetisi Global yang kian hari kian meningkat memaksa perusahaan untuk menggunakan aset intelektual mereka dengan lebih baik. Berbagai metode digunakan demi meningkatkan produktivitas perusahaan yang pada akhirnya akan mendongkrak *profit* (keuntungan). Salah satu hal yang mempengaruhi perkembangan suatu perusahaan adalah kualitas kinerja karyawannya. Ketersediaan tenaga ahli (karyawan) saja tidaklah cukup, namun yang harus lebih diperhatikan adalah bagaimana mengelola tenaga ahli (karyawan) yang ada agar kinerjanya lebih optimal. Salah satunya dengan menempatkan karyawan pada pekerjaan dimana penempatan tersebut merupakan penempatan yang optimal.

Istilah *rolling* pada perusahaan sudah sering didengar. Sistem ini digunakan untuk beberapa alasan seperti memaksimalkan kemampuan karyawan, mencegah terjadinya kekosongan formasi untuk pekerjaan-pekerjaan tertentu dikarenakan tidak adanya karyawan yang mampu menggantikan karyawan sebelumya, serta mengetahui penempatan terbaik (optimal) untuk seorang karyawan.

Penempatan sejumlah X karyawan pada Y buah pekerjaan, jika banyaknya karyawan diibaratkan sama dengan banyaknya pekerjaan dengan mempertimbangkan aspek tertetu seperti pengoptimalan *profit* (keuntungan) yang didapat dari penempatan X karyawan terhadap Y buah pekerjaan dikenal dengan

optimal assigment problem. Penerapan graf pada *optimal assignment problem* ini dapat dinyatakan sebagai graf bipartit.

Graf bipatit didefinisikan sebagai suatu graf sederhana G yang himpunan simpul V-nya dapat dipartisi menjadi dua himpunan tak kosong V_1 dan V_2 yang tak beririsan sedemikian hingga setiap rusuk dalam graf menghubungkan suatu simpul di V_1 dengan simpul di V_2 (sedemikian hingga tak ada rusuk di dalam G menghubungkan dua simpul di V_1 maupun di V_2). Karyawan dianggap sebagai V_1 dan pekerjaan sebagai V_2. Karena dalam *optimal assignment problem* aspek yang dioptimalkan dianggap sebagai bobot dan peluang penempatan tiap X karyawan pada Y buah pekerjaan dianggap sama, maka untuk mencari solusinya graf bipartit yang digunakan adalah graf bipartit lengkap berbobot.

Untuk mencari solusi dari *optimal assignment problem* yang dinyatakan sebagai graf bipartit lengkap berbobot adalah dengan menerapkan konsep *matching*, khususnya *matching* sempurna pada graf bipartit lengkap berbobot. *Matching* sempurna dengan bobot paling maksimal adalah solusinya.

Pada dasarnya pencarian *matching* sempurna dengan bobot maksimal dapat dilakukan dengan mendaftar semua *matching* sempurna yang berbeda, dan menghitung jumlah bobot dari tiap *matching* sempurna yang diperoleh. Banyaknya *matching* sempurna yang berbeda pada suatu graf bipartit lengkap dengan n simpul pada masing-masing partisinya adalah $n!$. Sangat tidak *efisien* jika cara ini digunakan, karena semakin banyak jumlah simpul maka semakin banyak pula *matching* sempurna yang berbeda. Oleh karena itu, untuk

memudahkan pencarian solusi *optimal assignment problem*, dapat digunakan sebuah algoritma optimasi yaitu algoritma Kuhn-Munkres.

Algoritma Kuhn-Munkres adalah algoritma yang dapat digunakan untuk menyelesaikan *optimal assignment problem*. Pada tahun 1955, Harold Khun (seorang matematikawan asal Amerika) mempublikasikan sebuah metode yang diberi nama *Hungarian method* (untuk menghormati dua orang matematikawan asal Hungaria, yaitu D. Kőnig and E. Egerváry), yaitu sebuah algoritma kombinatorik untuk optimasi yang dapat digunakan untuk menemukan solusi optimal dari *assignment problem*. Pada tahun 1957, James Raymond Munkres seorang Professor Emeritus of mathematics dari MIT merevisi algoritma Kuhn. Oleh karena itu, algoritma ini sering disebut algoritma Kuhn-Munkres.

Untuk mencari solusi dari *Optimal Assignment Problem* dengan menggunakan algoritma Kuhn-Munkres salah satunya dapat dilakukan dengan merepresentasikan algoritma ini pada graf bipartit. Oleh karena itu, penulis mengangkat judul "Representasi Algoritma Kuhn-Munkres pada Graf Bipartit untuk Menyelesaikan *Optimal Assignment Problem*".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah yang akan dibahas adalah:

1. Apakah yang dimaksud dengan *optimal assignment problem*?
2. Bagaimana langkah-langkah dan representasi algoritma Kuhn-Munkres pada graf bipartit?

3. Bagaimana algoritma Kuhn-Munkres dapat menyelesaikan *optimal assignment problem*?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis membatasi masalah mengenai representasi algoritma Kuhn-Munkres pada graf bipartit khususnya graf bipartit lengkap dengan jumlah bipartisi pada masing-masing partisinya sama untuk menyelesaikan contoh dari *optimal assignment problem.*

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dalam penulisan ini adalah:

1. Mendeskripsikan *optimal assignment problem.*
2. Menjelaskan langkah-langkah dan representasi algoritma Kuhn-Munkres pada graf bipartit.
3. Menjelaskan langkah dan penerapan algoritma Kuhn-Munkres graf bipartit untuk menyelesaikan *optimal assignment problem* untuk permasalahan maksimum dan minimum.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode yang penulis gunakan dalam skripsi ini adalah dengan studi literatur mengenai konsep graf, *optimal assignment problem* dan algoritma Kuhn-Munkres dari beberapa buku dan situs internet. Selain itu pada tugas akhir ini diterapkan algoritma Kuhn-Munkres secara langsung untuk menyelesaikan contoh

dari *optimal assignment problem* serta melakukan pengujian kebenaran solusi yang dihasilkan dengan menggunakan sebuah program sederhana yang merupakan implementasi dari algoritma Kuhn-Munkres dengan menggunakan bahasa java.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam skripsi ini penulis membagi materi kedalam beberapa BAB yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dibahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II KONSEP DASAR TEORI GRAF

Bab ini membahas mengenai teori-teori dasar yang harus dipahami sebelum membahas bagian inti dari tugas akhir ini. Yaitu mengenai himpunan dan konsep dasar dari teori graf.

BAB III *MATCHING*

Bab ini menjelaskan mengenai *matching* dan *matching* pada graf bipartit yang merupakan konsep terpenting dari permasalahan yang akan dibahas.

BAB IV REPRESENTASI ALGORITMA KUHN-MUNKRES

Bab ini merupakan bab inti dari penulisan yang berisi mengenai *feasible vertex labeling*, *equality subgraph*, representasi algoritma Kuhn-Munkres pada graf bipartit, langkah-langkah dari algoritma Kuhn-Munkres, cotoh permasalahan *optimal assignment problem* untuk kasus minimum dan maksimum, serta pencarian solusinya. Selain juga akan menyajikan pengujian kebenaran dari solusi yang telah dihasilkan dengan perhitungan biasa menggunakan sebuah program sederhana yang merupakan implementasi dari algoritma Kuhn-Munkres dengan menggunakan bahasa java.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran-saran untuk penulisan selanjutnya.